

# الجـــزء الاقرل

Ů

القواعد العلية في الطرق الرسمية

تأليف

حضرة أحد افندى سرى مدرس عدرسيسة الفنون والصنائع اندروية ببولاق مصر

الحالة

(حقوق الطمع محفوظة الواف)

( الطبعةالاولى ) بالمطبعةالكبرىالاميرية ببولاقمصرالحمية

١٣١٥ مسسنه

همر به



# ( كبسم الله الرحن الرحيم )

يامن خصنا بالمعارف وأمدّنا بظلها الوارف (محمدك) حد من فقت له ماقفل من أواب العاوم ورسمت في صحيفة ذهنه سر دقائق الفهوم فتصوّر مايحسن للناظر شكله ويعدل له بمعرفة طريقه المستقيم ميله (وأصلى وأسلم) على نقطة الامتداد المستمد من فريها هذا السواد سيدنا محمد الفاتح لماأغلق والحاتم لماسبق والمنجم لنا عما في اللوح المحفوظ بأصع منطوق وأقصح ملفوظ و بعد في فهدا كاب مستطاب في فن الرسم وأعماله ومعرفة آلاته وأشكاله خدمت بتأليفه كان مستفيد من أبنيا هذا العصر الجديد الذي عم فيسه فر المعارف واتسعت فيه مستفيد من أبنيا هذا العصر الجديد الذي عم فيسه فر المعارف واتسعت فيه نظاق دائرة العوارف ببركة ذي الجاء الرفيع والمقام العالى المنيع عزيزنا الأخم وخديوينا الأكرام وخديوينا الأكرام المين بجاء سية الأولين والآخرين

#### مق\_لمة

﴿ تَعَارِيفُ أُوابِيةً عِلَى أَلَاتَالُوسُم ﴾

الغرض الأصلى من فَن الرسم معرفة الآلات والطرق العملية التي يتوصسل بها الى رسم الخطوط بعمسع أنواعها

ولأحسل اجراء عملة أرسم مازم أولا استعضاد الآلات المعسدة اذال وهي الورق والقلم الرصاص والمسطرة ومثلثان من الخشب و برجسل مستقم و برجل بالميستين احسداهما الرصاص والاخرى للعبر وقلم حدول ودبلسد يستمر مقسم الى مالميترات وانصاف مالهيترات ومترو برجسل سمك ومنقل مقسمة الى درج ومسطرة محنيات ومقسط وقالب غراء وطبقان وقالب حبرشيني وقطعة جلستك وتحتية من الخشب لأحسل الرسم عليها وقوالب بويات من جميع الألوان كالأزرق والأجر والأصفر و ريئسة أوانتان وغسر ذاك من الآلات التي تستعل لاختصار بعض الطرق أو

وأنشرح الآلات الاكثر استعبالا فىالرسم فنقول

وغراء القم

يستعل الغراء فيالصق الورق ببعضه أوعلى تختة الرسم

وكيفية ذلك أن يؤخذ قالب منه وبيل بريق الفم أو بالمباء ثم يدلك به حرف الورقة المراد لصقها فيترك مادة لرحسة عليه تساعد على لصقه لصقا محكما تواسسطة الصغطأو الدلك النام

ومسامير الرسم

قد يستغنى في بعض الأحيان عن لصق الورق بغراء الفم بوضع مسامير ذات هيئة مخصوصة نوحد في شكل وكلما كانت رؤس هذالمساميركبيرة كانت أحسن لزيادة حفظ الورق من التمزيق ويوضع عادة تحت رأس المسمار قطعة مربعة من الورق لزيادة التقوية

ومفتاح البراحل

هذا المفتاح الة صغيرة تستعمل لأجل حل أوربط الصامولة التي فيرأس البرجل اذا كان الرباط ثقبلا أوخفيفا كما في (شكل ٢)

تلسستان

لأجل أن يسهل على الرسام استعمال البراحمل بنبغي أن لاتكون البرجل متعسر الفتح والقصل وان يتساوى طرفاء طولا عنسد قفله والاحسمن أن يكون احتكاله المفصلة على صلب وتبكون هي من النعاس لما في ذلك من الصلابة وسهولة وقوفه في النقطة المطاوبة وشاعد أوتفارب شعبتيه على حسب الارادة

والبرحل المستقيم المسمى بالمقياس

هذا العرب ل مبين في (شكل م) ويستعمل لأخد الأبعاد الصغيرة من مسطرة مقسمة أومن ديسم الم ملمترات أونحو مسلم الم ملمترات أونحو دلك وتطبيقها على الرسم المرادعل

﴿ البرجل مبين ف (شهرَك ٤ ) ويستمل في رسم محيطات الدوائر أوأجزائهـا وله

احداهما المرصاص والأخرى ب للمعر والأخرى ب للمعر وله أيضا فرصيلة

ح توضع فيه عند مايراد رسم دوا رعظمة القطر

﴿ رَجِلِ الباي ﴾

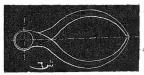
هذا البرجل مَين (بشكل ه)و يستعل رسم الدوائر الصغيرة بالحبر التي لاعلن رسمها بالبرجس ذي التلميسين

وبالمستدة باي صفير والمستدين المستدين ا

وتقاربها حسب الارادة نحو الآبرة بواسطة صامولة تتحرّلُ على بريمــة ذات خطوة صغيرة جدًا كما هومبين بالشكل المذكور

و تحلالمك

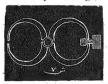
و هذا البرجل بستمل لأخذ سمك قطع مجسمة أوأقطار أحسام مستديرة كافى شكل و



ولأحسل استعماله تفتح شعبتاه وتحعلان محاسستين للجسم بالضبط ثم تقاس المسافة الكائنة بين شسعتني البرحسل المذكور بمسطرة مقسمة الى أجزاء من المسترفيعسلم المقدار الحقيق لسمال الجسم المعلوم

#### ﴿ برجل السمك المضاعف ك

هذا البرجل يستمل لأخذ سمك قطعة منجسم محصورة بين أجزاء أكبيبتها أعلى



وأسفل بأن يطبق شعبتا أحد طرفيده على القطعة المراد أخد سمكها ويقاس البعد المحصور بين شسعبتى الطرف الآخر فيكون هو السمسك المطلوب قياسسه كاف (شكل ٧)

#### ﴿ البرحل دوالمسطرة ﴾

هذا البرجل يستمل لرسم مجيطات الدوائر الكبيرة التي لايمكن رسمها بالبرجل



ذی التلبیستینوهو بترکب کافی(شکل ۸) منجلیتین ح ک ح یتحرکان علی مسلوه مستقیمه ر من

الخشب وله تلبيستان أيضا كبرجل الرصاص

و برحلالقص

هذا البرجل يستعل لأخذ أفطأت الاجسام من الداخل كافى (شكل ٩) ولأجل استعاله تفتح شعبتاء داخل ألحسم على انتجاء قطره وتجعلان عاستين للبسم المذكور



المحصورة بين شعبتيه

فتكون هي السمك المطاوب

## و قل الدول ك

هذا القلم آلة تستمل لنحبير الرسم بعد عله بالرصاس ويتركب كاف (شكل ١٠)

من شعبتان م كام من المسلم المس

يمكن تباعدهما وتقاديهما عن بعضهما بواسطة مسمار مقاوط ف وله يد من السن أوالحشب

#### ﴿ مسطرة المنتبات ﴾

هذه المسطرة آلة تستمل لرسم المصنيات التى لايمكن رسمها بالبرجل ذى التلبيستين



كما تشاهد في (شكل ١١).

#### ﴿ المسطرة السيطة ﴾

هذه المسطرة الة تستعل لرسم الخطوط الطوياة التي لاعكن رسمها بواسطة المثلث



ويمكن بها أيضا رسم جميع الخطوط المستقيمة سواء كانت كبيرة أوصف رة كما فى (شكل ١٢)

## ﴿ مسطرة التاء ﴾

هذه المسطرة استعل لرسم خط أوجلة خطوط مواذية لخط معاهم وبها يستغنى

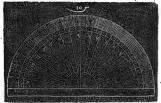


عن الشغل بالمثلثات خصوصا اذاكان الرسم كبيرا جدا وهذه المسطرة تتحرّله على شختة من الخشب حافتها مُضّبُوطة حِدّاكما في (شكل ١٣)

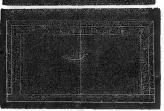
## ﴿ الثات ﴾



الثلث الة من الخشب تستمل لرسم الخطوط المتوازية أوالمنعامدة على بعضها كماهو مبين (يشكل ١٤) ﴿ المنقل ﴾ المنقل كا



المنفسلة آلة تسستمل لقياس الزوايا وتقديرها ورسمها يتقادير مفروضة وهى نوعان مستديرة كافى (شكل ١٥) ومستطيلة



كما فى (شكل ١٦) وكالماهما اما مسن النصاس أو الماتة الشفافة مقسمة الى درج وأجزائه

﴿ القدمة ﴾ ، سمال الأحسام من الداخل أوالحارج وتصنع

القدمة آلة صغيرة معددة الهياس سَمَلُ الأحسام من الداخل أوالخارج وتصنع في العالب من الصلب وتتركب من ساق العالب من الصلب وتتركب من ساق مسقطيل الشكل مقسم الى ماليمرات ومثبتة في احدى نهايتيه جلبة ح وجليسة أخرى عن وحد بها منقبية ف التحريكها على هذا الساق المرموز له بحرف و كافي (سكل ١٧) و بها أيضا شسبال مستعلى الشكل بواسطته يمكن قراءة الارقام الموجودة على الساق و يسمى بالورنية المستقمة

وَكُرُمُينَة تَقْسُوهَا أَنْ يُؤخِذُ بَعْدُ عَلَى ضَلْعُهَا مُسَاوِ لِمُتَدَّارِهِ مَالْهِمَرَاتَ ويَقْسَمُ ال عشرة أقسام منساوية فيكون فرق أقسام الورنسية عن أقسام الساق عبدارة عن يؤه من عشرة أجزاء

وبطريقة أخرى يؤخذ على ضلع الورنية بعد مساو لمقسدار ١٩ ميمللرا ويقسم



الى عشرين قسما متساوية وحيثثذ فيكون الفرق عزاً من عشرين جزاً

وهكذا و بانطباق الحلية ، المتحركة على الجلية ح السابئة يكون صفرالورنية منطبقاً على صفر تقاسم الساق وهذه القدمة شختاف طولها من 10. م الى ٣٠. م أو . ٥٠. م و بواسطة هذه الآلة يمكن قياس أى حسم مهما كان صفره وبها يستغنى عن برجل السبك

وكيفية استمال هدنده الآلة هي أن يفك المسمار م الموجود بجانب الجلبسة و المشركة ثم تؤشد القطعة المراد قياسها بالمد الدسرى ويوضع ملامسة لسطيني شعبي القدمة و بربط المسمار ويتظر الى صفر الورنية فان كان واقعا على قسم صحيح من نقاسم الساق كان هدنا المهدد هو قياس قطر القطعة بالملامزات وأما اذالم ينظيق صفر الورنية على قسم صحيح فينظر الى الاقسام المتصرة بين صفر الورنية والقسم المسطيق منها على قدم صحيح من أقسام الساق فتكون هي عدد كسور الملامر الملامة

هذا المفشط الة تستمل عند الرسيم لسم تخط أوجر منسه مرسوما بالمسبرعلى الورق ويلزم أن يكون الورق ويلزم أن يكون سلاحه مستديرا قلملا كما في

(شکل ۱۸)

# فى الهندسة التخطيطية

## ( تعاريف أوليه )

بقط انقطة لاامتدادلها وانما تمكن وهمها بالعقل أوهى الأثر الذى رسمه على الورق سن القلم الرصاص أوهى تقاطع شعاعين ضوائدين أوقوسين وهى تقيز محرف واحد كما تشاهد (فى شكل 1)

سكمد الخطماله طول فقط بدون عرص ولا

سمال ويقال له محدود متى علت نهايتاه وغسير محدود متى علت منه نقطة واحدة فقط

## (أفواع الخطوط)

بسُّـد الخط المستقيم هو أنصر بعد بين نقطتين كالخط أ ب (شكل م)



والحط المذكس هو ماتركب من خطوط المحدودة ليست على استقامة واحدة كالخط ا ب ح ده و ل (شكل م) والخط المحسنة بما و لا مشكل ٤) مشكس كالحط ا ب ح (شكل ٤) والخط السرك هو ما تركب من خطوط مستقمة كالخط ا ب ح د ه

(شكل ٥)

## (أوضاع الخطوط)

بدئد الخط الرأسي هو الموازي لاتجاء الخيط ذى الشاغول كخط ا (شكل ٦)
والخط الا فق هو ما كان موازيا لسطح الماء الراكد كخط ب (شكل ٧)
والخط المائل هو ما كان بخلاف ذلك كخط ح أو كر (شكل ٨)

#### ( فى الخطوط المتعامدة )

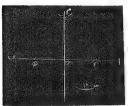
يُك الخطان يكونان متعامدين متى كانت الزاوية الواقعة بينهما قائمة



سلم طريقه الهامة عمود على وسط مستقيم محدود کالمستقيم ا ب (شکل ۹)

اذلك تحويل أحدى نها يتيسه مركزا وبنصف قطر أكبر من نصف الخط أن ترسم قوسا ثم تمجيعل النهاية الاخرى حم كرا وبالبعسد عينسه ترسم قوسا آخر فيتقابلان مع بعضهما في نقطتي حكى و نصل بينهما بالمستقيم حد فيكون هو الخط العمودي على وسط المستقيم المعاوم وهو المطاوب

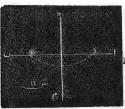
به ٧٠ طريقة الحامة عمود على خط مستقيم معاوم كالمستقيم ا ف (شكل ١٠)



من نقطة مفروضة علمه كنقطة ح مثلا لذلك ناخذ بعدين متساويين على عن ويسار النقطة المفروضة كمعدى ح د ك ح ه ثم لمعمل نقطة د حركزا وبنصف قطر أكبر من دح وأصسغر من د ه ترسم قوسا فوق الخط ونحيط نقطة ه حركزا وبنصف القطر عينه ترسم قوسا آخر

فيقطع القوس الاقل فى نقطة م ثم نصــل من ح الى م بالمستقيم ح م فيكون هو الخط العمودى المعالوب اتتامته من نقطة ح على الخط المعادم ا

به ۱۰ طریقسهٔ انزال عود علی مستقیم معلوم مثل ۱ س من نقطهٔ خارحه عمه کنقطهٔ ح (شکل ۱۱)



المناك نحمل نقطة ح مركزا وببعد أكبر من بعدها عن المستقيم الم ترسم قوسا يقطع المستقيم المعلم المعلم المعلم في المعلم المستقيم عند المستقيم المستقيم حم فيكون هو المعود المعلوب

به الد طريقة انزال عود على مستقيم معاوم كالمستقيم ١ ب (شكل ١٢) من نقطة



غارحةعنه كنقطة ح فوق احدى تهاسم تقرسا لذلك نفرض نقطتين بالاخسار على المستقيم المساوم كنقطني د ك ه غ محمل نقطة د هرکزا و سعمد بساوی د ح نرسم قوسا ثم نجعمل نقطة هرمركزا ويبعد هرح نرسم قوساآخر فيتقاطع مع القوس الاول في نقطة و ثم نصل المستقيم ح و فيكون هو الجود المطاوب

به الد طريقة اقامة عود على نهاية مستقم معاوم عكن مده كالمستقيم ا (شکل ۱۳)



لذلك عد ألمستقيم ا ب جهة نقطة ا ثمناخذ على عن ويسار النقطة الذكورة بعدين متساؤيين كبعدى اح 6 اء ثم نجرى المل ف هذه الطريقة على حسب ماتقدم في بند ٦ فكون العودم و هو المطاوب .

بالمد طريقة اقامة عود على نهاية مستقيم محدود لايمن مده كالمستقيم أب (شکل ۱۱) وهو على ثلاث طرق

#### (الطريقة الاولى)

تجمل النهاية ا مركزا وبنصف قطر اخسادي نرسم قوسا فيقطع المستقيم ا ب في

نقطسة و نجعلها مركزا وبنصف القطر عيشه نرسم قوسا أخر فيقطع الاؤل في نقطة د نصل من حالى د بالستقيم حد وغده على استقامته جهسة نقطة و ونحعلها أيضا مركزا وبنصف القطرعينه نرسم قوسا فيقطع المستقيم المدود في نقطية هر نصل منها الى الاستقم ها فكون هو العود المطاوب

(الطريقة الثانية)

نرسم من نقطة المستقيم اس يصنع مع المستقيم المعادم إ ب زاوية مادة كما في

(شكل 10) ونفرض عليه نقطة بالاحتمار كمقطة ح وهجعلها مركزا وبنصف قطر بساوى ح أ نريم قوسافيقطع المستقيم أ ب في نقطة كد نصل منهالى ح بالمستقيم كد ح ونده على استقامته حتى يتقابل مع القوس في نقطة هد نصل منهاالى أ بالمستقيم هـ أ فيكون هو العمود المطاوب

( الطريقة الثالثة )

نجعل نقطة أ مركزا وبنصف قُطر اختماري نرسم قوسا فيقطع الخط أ ف فاقطة



حعملها مركزا و بنصف القطر عينه
 رسم قوسا فيقط الاول في نقطة و
 مانسف القوس و حرفقطسة مشل
 نقطسة هر ونحق ل نقطسة و مركزا
 وبنصف قطر مساو البعد و هرسم
 قوسا فيقطع امتداد القوس الاول في

نقطة م نصل منها الى أ بالمستقيم أم كما في (شكل ١٦) فيكون هو العمود المطلوب

سالد طريقة تنصيف قوس معاوم كالقوس أ ح (شكل ١٧)

ان دم دم

الذاك نصل الوتر اح فيول الأمر النصف المستقم اح تجرى العمل على حسب ما تقدم في شد 7 فيكون المستقم و هدوالحط المنصف للقوس المعلوم

به الله طريقة انزال عمود على قوس دائرة معاوم كالقوس ا ب ح (شكل ١٨) من نقطة مفروضة خارجة عنه مشمل نقطة د



الخالة تركز في فقطة د المفروضة و يعد المخسارى ترسم قوسا يقطع القوس المعاوم في نقطتي وكام ثم تنصف المقوس وم على حسب ماتصدم في

البند السابق فيتم الغرض المطاوب

( فى الخطوط المتوازية )

(يسئلد الخطان المستقمان بكونان متوازيين متى كانت المسافة الكائنة بينهما واحدة مهما امتدا

بساء طريقة رسم مستقيم مواز لمستقيم معاوم كالمستقيم ا ب (شكل ١٩)



اذلك نفرض نقطة على وسط المستقيم أ ال بالتقريب ولشكن نقطة ح ثم نجعلها مركزا وبمعد حيثما اتفق ترسم نصف محمط دائرة فيقطع المستقيم أ ب في نقطتي د كا هـ ثم نجعل نقطة د مركزا وببعد الحساري نرسم قوسا ونجعل نقطة

ه مركزًا وبنصف القطر عينه نرسم قوسا آخوفهذان القوسان يقطعان نصف الهميط المذكور في نقطتى و كان قصل بينهما بالمستقيم و من فيكون هو المواذى المطلوب



به الم طريقة رسم حلة مستقيمات موازية استقيم معاوم 1 ب (شكل ٢٠) بحيث تكون منساوية الأيعاد

الذلك نفسرض على المسستة بم المعلوم نقطتسين بالاختياركنقطستى ح 6 ء ونقيم مهما عودين على المستقيم المذكور

ثم نوكز فى كل منهما وبالبعد الطاوب نويم قوسين بقطعان العمودين فى نقطنى هـ كاو نركز فى كل منهما وبالبعد عينه نزيم قوسين آخر بن وهكذا حتى نخصل على النقط م كانت كاك كان كاس كاع ثم تصل المستقيمات هـ و كانت م كاك ك كاس ع فتكون هى المستقيمات الموازية المطاوية

بالد المعاوم خط مستقم ونقطة خارجة عنهمثل نقطة ح والمطاوب رسم مستقم



منها وازى المستقيم المعاوم أ ب (شكل ٢١) وفد الذلك نجعل النقطة المقروضة حركراوسف قطس اختماري ثرسم قوالما فيقطع المستقيم المعاوم في تقطة في تجعلها مركزا وسقف القطر

عينه نرسم قوسنا آخر فيمر بالنقطة المفروضية ويقطع المستقيم أ ف فا نقطة هرثم

نجعل نقطمة د مركزا و بنصف قطر يساوى هـ ح نرسم قوسا فيقطع القوس الأوّل فى نقطة و ثم نصل المستقيم ح و فيكون هو الموازى المطاوب



به ۱۸ المساوم فوس من دائرة كالقوش ا الذى مركزه م (شكل ٢٦) والمطاوب وسم عدة أقواس موازية له

لذلك تحمل نقطة م مركزا وترسم عدة أقواس بأنصاف أقطار محتلفة كالأقواس من كل م ح كل م دكى . . . . . فشكون هي المواذية للقوس المعلوم

( في الزوايا )



بكلد الزاوية هي الانفسراج الواقع بسين خطين مثلاقيين في نقطة تسمى رأسها وهذان الخطان يسميان ضلقيها وهي على ثلاثة أنواع مستقمة ومحنية ومختلطة

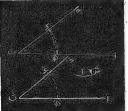
فالزاوية المستقبمة هي ماكان ضلعاها خطين مستقبمن كزاوية أ س ح (شكل ٢٣) والزاوية المنصية هي ماكان ضلعاها خطين

والزاوية المحسية هي ما كان صلعاها حـ متصنيين كالزاوية أح ب (شكل ٤٦)

والزاوية الخبلطة هي ما كان أحــد ضلعيها مستقيمًا والآخِرُ محنيها كراوية د ه و (شكل ٢٥)

( في رسم الزوايا )

ستانه المعلوم ذاوية مشل أ تُ و (شنكل ٢٦) والطلوب رسم زاوية أخرى مساوية لها من نقطة معلومة كنقطة ت



الذات بحمل بأس الزاوية ن مركزا ويبعد حيث انفق نرسم قوسا في تقطيع عند منطعها في نقطة ن مستقيما حيث الفق كالمستقيم أن وتركز في نقطة ت وبالبعد عيشه نرسم قوسا فيقطع المستقيم أن في فيقطة المستقيم الن في نقطة المستقيم الن في نقطة المستقيم الن في نقطة ها مركزا وببعد يساوى

الوثر ده نرسم فوسا فيقطع القوس الأول في نقطسة دَ ثَمْنَصِيلُ المُستَقِيمِ لَ دَ مُسْكُونُ الزاوية 1 ك حَ هي الزاوية المطاوية مِسْائِدُ المعاوم زاوية 1 س ح (شكل ٢٧) والمطاوب رسم زاوية أخرى مساوية لها يكون ضلعاها مواذيين لضلعي الزاوية المعاومة لذاك نفرض نقطة شار نقطة هو وترسم هذا المنافية المعاومة المنافية المعاومة المنافية المعاومة المنافية المعاومة المنافية المنافقة المنافية ا

الذاك نفرض تقطفمنل نقطة ه ونرسم منها المستقيم د ه موازيا للضلع آب ثم المستقيم و ه موازيا للضلع آب ثم المستقيم الزاوية د ه و هي الزاوية المطاوية المساوية لزاوية المساوية المساوية المساوية المساوية المساوية

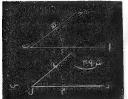
معاومة أ ب ح (شكل ٢٨) بحيث تكون أصلاعهما متعامدة لذلك نف ض نقطة مثار نقطة هداخا. أو ثار

ادلگ نفرض نقطة مثل نقطة هـ داخل أوخارج الزاوية ۱ ب ح ورسم مهاخطين أحدهما عمودی علی ۱ ب والآخر عمودیعلی ب ح فتنکون الزاوية د هـ و مساوية الزاوية ۱ ب ح وأضلاعهما متعامدة

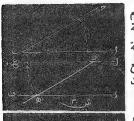
بستاد المطاوب رسم فاوية مساوية لزاوية معاومة ا ب ح (شكل ٢٩) على خط

مُستقيم معاوم و س اذلك نفرض نقطة علم

اذلك فرض نفطة على المستقيم المعاوم مشل نقطة ل ونجعلها مركزا ويبعسد اختيارى نرسم قوسا فيقطع المستقيم و ل في نقطة م ثم نركزفي رأس الزاوية ب وبالمبعد عينه نرسم قوسافيقطع ضلعهما في نقطتي كي كلا هم شجعسل نقطسة م



مركرا وسعف قطر مساو للوثر و هر نرسم قوسا فيقطع القوس الأول في نقطة و شم نصل من ل الى و بالمستقيم ل و فتكون الزاوية و ل و هي الزاوية المطاوبة مشتقيم من هذه النقطة يصنع مع المستقيم المعلوم ذاوية مسارية لزاوية معلومة أب ح



اللك ترسم من النقطة المفروضية و مستقيم ل ع بوازى المستقيم المعاوم ثم ترسم من نقطة و مستقيما يصنع مع المستقيم ل ع داوية تساوى الزاوية المعاومة واشكن ع و ه فالضلع و ه يقطع المستقيم المعاوم في نقطة ه فحدث الزاوية وه ع المطاوية

ست د المصاوم زاوية رأسها خارج عن حد الرسم والمطلوب رسم زاوية مساوية لها من نقطة مفروضة داخلها أوخارجها

مثلالیکن ضلعالزاویه ا ب کا حد (شکل ۳۱ الغیر) متقابلین علی سطحالویق والمطلوب رسم زاویه مساویه لهامن نقطهٔ و او ك الهروضة داخلها او خارجها

اذاك نرسم من نقطسة و أو لـ مستقمين وم 6 و هـ أو لـ ع ك لـ س موازين المستقمين ١ س ك ح د فتحدث الزاوية هـ و م أو س لـ ع مساوية للزاوية المعاومة وهو المطاوب

﴿ فِي تَقْسَمِ الرَّوَايَا ﴾

ست. . طریقسهٔ تقسیم زاویهٔ کراویهٔ آک ح (بسکل ۲۳) الی قسمین أواردهسهٔ أقسام متساویه



د هـ نرسم قوسين فيتقاطعان في نقطة م نصل منها الى ب بالمستقيم م ب فسقهم
 الزاوية إ ب ح الى قسمسين متساويين ا ب م ى م ب ح وباجواء العلى كانقسدم في الزاوية إ ب ح الى أربعسة أقسام متساوية وهو المطاوية

به ١٠ د العلوم زاوية فأمَّمة ١ ب ح (شكل ٣٣) والطاوب تقسيمها الى ثلاثة

هطة در المحتال المستقد المستق

أقسام متساوية الملك محصل نقطة مع مركزا وسعف قطر احسارى ويسم قوسا فهذا القوس يقطع ضلعها في نقطى كاه نهما مركزا وينصف القطر عشه وما منهما الى منهما خارج عن حسد المرسم ولسكن أ س ح و د (سكل متساويسن الملك و نقرض على ضلعها متساويسن الملك نقرض على ضلعها الى قسم منهما الما منهما من

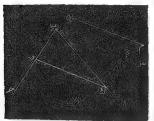


ولوجد طريقية أخرى وهي أن ترسم خطا مستقيما حيثما انفق كخط و م (شكل ٣٥) محيث يقطع ضلعي الزاوية أب كي ح د في نقطتي م كي و قيمدث أربع زوايا ا و م كي و م كي و م د كي و م ح ننصيف كالإمنها فالخلوط الاربعة

المنصفة تتقاطع فى نفطتى ل كى ه نصل بينهما بالمستقيم ل ه فيكون هوالمنصف المطاوب منظله المصاوم زاوعة أ ب ح (شكل ٢٠٦) ونقطسة مفروضة داخلها كنقطة ك والمطاوب رميم خط مستقيم عمر بهدة والمستخدم

والمالوب رمم خط مستقم عربه في المنقطة وسقد م بها الماقسين مساوين الذلك نرسم من النقطية المقر وضة ي خطا موازيا المنطق اب فيقطع السداع الشاتي ج ب في نقطة هم مُم المناليد .

ه و ثم نصل من و الى ى بالمستقم و ى ونمدّه على استقامته حتى يتقابل معالضلع الآخر ا س ح فى نقطة ق فيكون الخط و ق هو المطاوب



ست. المعلوم زاوية ا ب د (شكل ٣٧) والمطاوب وسم خط مستقيم يقطع ضاعيها بحيث يكون مساو ا ومسواز بالمستقيم معلوم م د

الذلك ترسم من وأس الزاوية المعاومة خطا مستقيما موازيا للسنقيم المصلوم وليكن ب سر م نطبق عليه طول الحط المعاوم من

ابتداء تقطة ب وليكن ب د ثم نوسم من نقطة د خطا مواذيا الضلع ب ح فيقطع الضلع الاخراب فى نقطة لـ نوسم منها خطا مواذيا الفط ب د أوم ﴿ مِثْلُ لُـ وَهُ فيكون هوالمطاوب

سات المعلوم زاوية كراوية ا ب ح (شكل ٣٨ ) والطلوب تقسيمها الى خسسة أقسام متساوية بطريقة التحسيس



اذلك تحمل أس الزاوية مركزاو من فقط المستفق ال

البرجل وقعت فى نهامة المرة الخامسة على نقطة ع المتباعدة عن نهاية القوس بالمسافة ه ع فتكون هذه المسافة زائدة عن طول القوس ع ه ويعلم من ذلال أن الفقة التى أخذت بالبرجل تزيد عن خس القوس بخمس المسافة الزائدة فنضم شعبى البرجل بقدر خس المسافة الذكورة بالتقريب ونعيد العلمسة الاولى "نابيا فيشاهد أن احدى شعبى البرجل وقعت فى نهاية المرة الخامسة على نقطة م فنفتح شعبى البرجل بقدد خس المسافة هم وهكذا تستمر فى المبل على هذا المنوال حتى بنقسم القودس الهصوبين ضلى الزاوية الدخسسة أقسام متساوية نصل منها

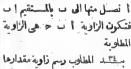
الى رأس الراوية فيتم الفرض المطاوب

بماعد المعاوم زاوية الدح (شكل ٢٩) والمطاوب قياسها بواسطة المنقساة



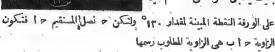
الملك فضع حركز المنقلة فى دأس الزاوية ب محيث يكون قطر المنقلة منطبقا على ضلع الزاوية 1 ب قالقسم الذى يسربه الصّلع الشانى وهو ب ح يكون عبارة عن مقدار درج الزاوية المسذكورة وهو المطسلوب

مِسَتِد طريقة رسم زاوية مقدارها . ٥° بواسطة المنقسلة كافى (شكل . ٤) اذلك رسم خطامستة بمامثل م ح تمنسع مركز المنقلة في تقطة ب جيث يكون قطرها منطبقاً على م ح تمامين على الورقة النقطة المبينة لمقدار . ٥° من المنقلة ولنكن



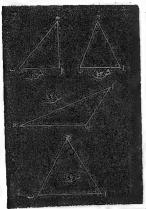
ب<u>عُ به المطاوب رسم زاویه مقدارها</u> ۱۳۰ بواسطة المنقلة

اذلاً نفرض نقطة مشل نقطة أ على خط اخسادى أ ب (شكل 1:) ثماضع مركز المنقبلة على المقطسة المذكورة نجيث ينطبق قطرها على أ ب ثم نعين



## ﴿ فِي المثلثات وأنواعها ﴾

بيت د المثلث هوسطح مسثو محدود بنلائة خطوط مستقيمة متقاطعة مع بعضها مثنى تبئي أضّلاع المثلث ونقط التقاطع تسمى رؤسه ويجوع أصلاعه يسمى محيط



المثلث والزوايا المحصورة بسين أضلاعمه تسمى زوايا المثلث

وينقسم المثلث بالنسبة لزواياه الىئلاثة أقسام

قائم الزاوية وهو ما كان فيه زاوية قائمة كالمنك 1 س ح (شكل 21)
وحاد الزاوية وهوما كانت زواياه الثلاثة حادة كالثلث 1 س ح (شكل 21) ومنفرج الزاوية وهو ما كان فيه زاوية منفرجية كالثلث 1 س ح (شكل 21) وينقسم كالنائب أس ح (شكل 21)

منساوى الأضلاع وهمو ما كانت أضلاعه السلانة متساوية كالثلث أب ح شكل 10

ومتساوی الساقین و هو ما کان فنه ضلعان متساویان فقط کالئلث ا ب خ (شکل ٤٦)

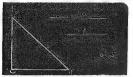
ومختلف الاضلاع وهو ماكانت أضلاعه الثلاثة غير متساوية كالثلث أ ب ح (شكل ١٤)

ومنها المُثلث المُعنى الاضلاع وهو ما كانت أصلاعه الشلائة عبادة عن خطوط مُعنية كالثلث أ ب ح شكل ٤٨

والمثلث المختلط وهوما كان بعض أضلاعه مستقما والمعض مُصُمَّا كالثلث أ ن م

# (فى رسم الثلثات)

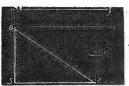
بيت د طريقة رسم مثلث قائم الزاوية من بعد معاومية ضلى القائمة م 6 و



المالئاترسم مستقيما غير محتود وتأخذ عليه يعدا مساويا للضلع م وليكن ا ب ثمنقيمين نقطة ب تجودا عليه وتأخذ على هذا العمود يعدا مساويا للضلغ و وليكن ب ح ثم نصل المستقيم ح أ فيكون المثلث ا ب ح هو المطاوب

مهامل طريقة رسم مثلث قائم الزاوية بعد معاومة الوثر ا وأحد ضلعي الفائمة

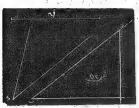
ب شکل ۵۱



اذلك برسم زاوية فائمة ثم نأخف على أحسد ضلعيها بعسدا مساويا لطول الضلع ب وليكن ح د ثم نحعل نقطة ح مركزا وببعد ساوى الوثر 1. ترسم قوسافيقابل الضلع الثانى في نقطة هـ ثم نصل المستقيم ح هـ فيكون المثلث ح هـ دهوا لمطاوب

سلام للمربقة وسم مثلث قام الزاوية من بعد معاومية القاعدة و والزاوية المحاورة

الها د (شکل ۲۰)



لذلك نرسم مستقيا غسر محدود وناحد عليه بعدا مساويالطول القاعدة به وليكن أب ثم من نقطة ب نرسم مستقيما يصنع ملا المستقيم أب زاوية مساوية الزاوية المافهة وليكن ب ح ثم نقيم من نقطة المحدد على أب فيتقاطع مع ب ح في نقطة ح فيكون المثلث أب ح هوالمطاوب

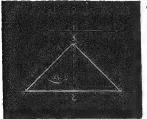
سِلَتُ لَدُ عَلَمُ يَقَةً رَسَمُ مَثَلَثُ قَائمُ الرَّاوِيةِ مِنْ بَعَدَ مَعَادِمِيةً الْوِيْرُ ۚ ا وَالرَّاوِيةِ الحَادِةِ ح (شكل ٥٣)



اذلك رسم مستقيا غير هدود والحد عليه معدود والحد عليه عليه بعدا مساويا الوثر اولكن مد م نسسفه بنطقه مثل نقطة م ويتحد الرق م رسم نصف هيط دائرة م رسم من نقطة عسم المستقيم بد ناوية

تساوى زاوية ح فيقابل نصف الحيط فىنقطسة و ثم نصل المستقيم و ب فيكون المثلث ب دو هوالمطاوب

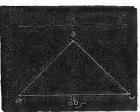
بشكد طريقة رسم مثلث متساوى الساقين من بعد معرفة ارتفاعه ( شكل ١٥٥)



الذلك نرسم مستقيا غير محدود ونفرض عليه نقطة مثل نقطة و ونقيم منهاعودا على ب و ونأخساء عليه بعسارا مساويا للارتفاع المعلوم 1 وليكن و 2 شخصل نقطة و مركزا وبيعد يساوى و 2 نرسم لف فعلق ب 6 و ثم نصيل المستقيم ب و فى نقطتى ب 6 و ثم نصيل المستقيمين

ب ء 6.ء ح فيكون المثلث ب ء ح هوالمطاوب

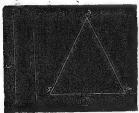
بطلد طريقة رسم مثلث قام الزاوية ومتساوى الساقين من بعد معادمية وثره ٢ (شكل ٥٥)



اللك ترسم مستقيما غير محدود وتأخسد عليه بعدامساويا للوترالمادم وليكن ب م ثم ترسم على هدا المستقيم تصف محيط دائرة وتقسيم من مركزه عودا على ب ح فيقابل تصف المحيط في تقطة هد تصل منها المنقطق ب ع ح مستقيى هدى هد فيكون المثلث ب هده هو المطاوب

سَنَد طريقة رسم مثلث متساوى الساقين من تعدد معرفة القاعدة 1 وأحد

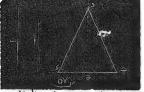
ساقیه ب (شکل ٥٦)



الملك ترسم مستقيما غير محدود ونأخذ علمه بعسدا مساوياً القاعدة أوليكن حد ثم مجعدل كلا من نقطتي حرك عرض كرا ويضف قطر مساو لطول الضلع المعاوم ب تربيم قوسين فيتقاطعان في تقطة هـ ثم تصل مستقيمي هرح كاهر و فيكون المثلث هرد و

هو المطاوب

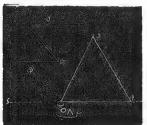
يستنشد طريقة رسم مثلث متساوى السافين من بعد معرفة الفاعدة أ والارتفاع ب (شكل ٥٧)



لذلك رسم مستقما غير محدود وأحد عليه بعدامساويا لطول القاعدة أ ولكن ح ع ثم ننصفه سقطة هدونقيم منها عمودا عليه ونأخذ على هذا العمود بعدا مساويا

للارتضاع ب وليكن هـ و ثم نصــل من نقطــة و الى نقطــتى ح كى د بالمستقيمين و ح كى و د فكون المثلث و ح د هو المطاوب

بـ الله الله على مقالم مثلث متساوى الساقين من بعد معرفةالفاعدة و، والراوية ح المقابلة لها كافى (شكل ٥٨)



لذلك نرسم مستقيما غير مجدود ونأخذ علمه بعدامساويا للقاعدة ن وليكن ا ب ثم ترسم من نقطة ت مستقيما يصنع مع المندادالخط ا ب زاوية ها ب عساوية الموامة ح ثم شصف الزاوية ال ها يستقيما يستقيما المستقيما يستقيما المستقيما وي المستقيما المستقيما وي المستقيما المستقيما وي المستقيما المستقيم المستقيما المستقيما المستقيم الم

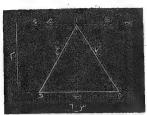
الزاوية 1 س و فهذا المستقيم يقطع المستقيم ب و في نقطة و فيكون المثلث 1 و ب هو المطاوب

بكد طريقة رسم مثلث منساوى الاضلاع من بعسد معرفة أحد أضلاعه م (شكل ٥٩)



اذلك ترسم مستقيما غير محدود والحذ عليه بعدا مساويا الضلع المعاوم وليكن أب ثم نحصل كلا من نقطتي اك ب مركزا وينصف قطر مساو لطول الضلع م ترسم قوسن فيتقاطعان في نقطب ح ثم نصل المستقيمين عوا كرح و فيكون

الملت أ ب ح هو الطاوب

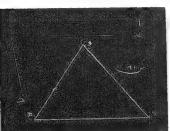


به الم الم يقة رسم مثلث متساوى الاضلاع من بعسد معداومية ارتفاعه م (شكل ٦٠)

لذلك رَسَمْ مُستقيماً غير محدودو فقرضً عليه نقطة مثل نقطية ب ونقيم منها عمودا عليميه و فأخذ على هيذا العمود بعدامساويا للارتفاع المعلوم وليكن ب 1

ثم نرسم من نقطة أ مستقيما بوازى المستقيم الغير المحدود وليكن ح د ثم نجعل نقطة أ مركزا و بسف قطر الحسادى نرسم نصف محيط دائرة فيقطع المستقيم المذكور في نقطتى ط ك سنجعيل كلا منهما مركزا و بنصف القطر عينه نرسم قوسين فيقطعان نصف الهيط في نقطتى ( ك ك ح ثم نصل مستقيمي أ ز ك أ ح وغدهما على استقامتهما حتى يقابلا المستقيم الغيرا لهدود في نقطتى ه ك و فيكون المثلث أ ه و هو المطاوب

بر عدد طريقة رسم مثلث من بعد معاهمية الصلعين أ كان والزاوية المحصورة



ينهما ح (شكل 71)
لذلك ترسم مستقيما غير محدود
ونأخذ عليه بعدا مساويا الضلع
أ وليكن هدئ ترسم من نقطة
ه مستقيما يصنع مع المستقيم
ع ه داوية تساوى داوية ح

مساويا للسنةم ب وليكن هنو ثم نصل مستقيم و د فيكون المثلث و د هـ هو المطاوب

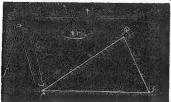
سمعد طريقة رسم مثلث من بعدمعاومية أصلاعه الثلاثة ا ) س 6 ح (شكل ٦٢)



اذلك رسم مستقيما حسمًا انفق وأخد عليه بعدا مساويا لاحد أضلاعه المعاومة أ وليكن هركزا وببعد مساو للصلع ح رمم وساونيعل نقطة و مركزا وببعد وساونيعل نقطة و مركزا وببعد وساونيعل نقطة و مركزا وببعد

مساو للضلع ب نرسم قوسا أيضا فيقطع القوس الاول فيتقطه د ثم نصل مستقيمي و هر كى د و فيكون المثلث و هر و هو المطاوب

س 2 ي طريقة وسم مثلث من بعد معرفة أحد أضلاعه ا والزاوبتسن ب ك ح



الجاورتين له كما في (شكل ٦٣) الذلك نريم مستقيما غير محدود ونأخذ عليه بعدا مساويا للضلع ا وليكن دم ثم ترسم من نقطة م منستقيما يصنع مع المستقيم المسذكور زاوية مساوية لزاوية ح ثم نرسم من نقطدة د أيضا

مستقيمًا يصنع مع المستقيم دم زاوية مساويه لزاويه ب فهسدًا المستقيم يقطع المستقيم الاول في نقطة هـ قيكون المثلث د هـ م هو المطاوب

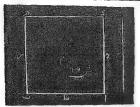
﴿ فَ الاشكال الرباعية ﴾

مرف د الشكل الرباعي هوسوره من مستومحدود بأربعة خطوط مستقيمة متقاطعة مع بعضها مشي

ما در دار بعد وشكل رباعي أضلاعه متساوية وزواياه فائمة كربع أ س ده (شكل ٢٤) ساعد طريقة رسم مربع من بعد معرفة أحد أضلاعه ح (شكل ٦٤)

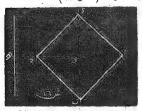


أذلك نريم مستقياً غير محدود وأأخذ ا عليه يعدا مساويا للضلع المعلوم حوليكن 1 م ثم محمل كلامن نقطتي أ كاب حركزا و ينصف قطر مساوللبعد أ ب نرمم قوسين ثم نقيم من النقطتين المذكورتين عود بن على 1 ب فيقابلان القوسين في نقطت



ه ك د ثم نصل المستقيم ه د فيكون الشكل ه ا ب د هو المربع الطاوب براك طريقة رسم مربع من بعد معرفة أحد أضلاعه ح ونقطة تقاطع قطريه م (شكل ٦٥)

اذلك تركز في النقطة المعلومة م و ضعف قطر مساو النصف طول الضلع المعسارم نوسم محيط دائرة ثم ترسم من المركز المذكور قطرين متعامدين على بعضهما في قطعان محيط الدائرة في المنقط و كي طرى كي عن من تقطي ح كي طرع ودين على القطر الرأسي ومن نقطتي و كي مرعودين على القطر الرأسي ومن نقطتي و كي مرعودين على القطر الأفقى فهذه الاعدة الاربعة تقطع في المنقط و كي المنقط و كي مراودة قطره هر شكل المرودة والمربع من بعد معرفة قطره هر شكل اله



الذات تربيم مستقما مساويا القطرالمعادم هو وليكن أح ثم شعفه عستقيم آخر عمودى عليه ونأخيذ عليسه بعسدين متساويين ومساويين للبعد أو وليكونا و د ك و و منظم المطوط أب ك ر ح ك ح م ك د أ فيكون المسكل أب ح ك هو المسروع المطاوب

بنت د طريقة رسم حربيع على خط مستقيم معاوم كفظ أ ن (شكل ٦٧-)



لذلك مجعل نقطتي الي س مركزا وسعف قطر مساو إلى أب ترسم قوسين فيتقاطعان في نقطة م محمدة القوس عيدة ترسم قوسا فيقطع امتداد القوس في نقطة هو نصل منها إلى م في نقطة هو نصل منها إلى م المستقيم يقدم القوس ما

الى قسمين متساويين م ل ك ل ا ثم نجعمل نقطة م مركزا وبنصف قطر مساو الى م ل نرسيم فوسًا من دائرة فيقطع القوسسين ب ه كي اح في نقطتي ح كي د ثم تصل الخطوط ا د ك د م ك د ب فيكون الشكل أ ب د د هو المربع المطاوب

بر<u>٠٠ د</u> المستطيل شكل رباعى قيسه كل ضلعين متقابلين متساويان ومتوازيان وفطراه متساويان و زواناه قائمة كمافى (شكل ۴۸ )

براعد طريقة رسم مستطيل من بعد معرفة فاعدته ا وارتفاعه ب (شكل ٦٨)



اذلك نرسم خطين متعامدين ثم نأخذعلى ا أحدهما بعدا مساويا للمستقيم ا وليكن هدى ثم نأخــذ على الشانى بعــدا مساويا للستقيم ب وليكن ه و ثم نرسمين نقطة ي مستقيا موازيا للستقيم ه و ومن نقطة و

نرسم خطا موازيا للمستقم ده فيتقاطعان فى نقطة ح فيكون الشكل ده و ح هو المستطيل المطاوب

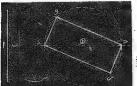
بر ١٠٠٨ طريقة رسم مستطيل من بعد معرفة فاعدته ب وقطره أ (شكل ٦٩)



اذلك ترسم خطین متعامدین علی بعضه-ما وناخذ علی أحدهما بعسدا مساویا القاعدة ب ولیكن د ه ثم محصل نقطسة د حركزا وبعسد یساوی القطر ا نرسم قوسا فیقطع

الحظ هـ و فى نقطة و نرسم منهما خطا موازيا للصلع هـ د ونرسم من نقطة د خطا مواذيا للضلع هـ و فيتقابلان فى نقطة ح فيكون الشكل ح د هـ و هـو المستطيل المطلوب

ساعد طريقة رسم مستطيل من يعده عادمية قطره ١ وارتفاعه ت (شكل ٧٠)



لذلك نرسم مستقمها غير محسدود ونفرض علمه نقطة مثسل نقطة هـ ونجعلها مركزا وينصف قطر مساو لنصف المستقم أ ترسم محيط دائرة فيقطع المستقم في نقطتي ح كه شجعل كلا منهما حركزا وبنصف قطر مساو

للارتفاع ب نرسم قوسسين فيقطعان المحيط في نقطتي و كام ثم نصل بين الاربع

نقط ح کام کاد کاو بالخطوط ح ما کام د کا د و کا و ح فیکوٹ الشکل ح ما د و هو المستطیل المطلوب

# ﴿ في متوازى الأضلاع ﴾

ستد متوازى الأضبلاع هوشكل رباى أضلاعه المتقابلة متوازية ومتساوية وزواياه غير قامّة وكل زاويتين متقابلتين متساويتان وأقطاره غير متساوية سلتمد طريقة رسم متوازى الأضلاع من بعد معرفة ضلعه الاكسيرا وضلعه

الأصغر ب والقطر ح (شكل ٧١) اذلك نرسم مستقما عسر محدود وناخذ

عليه بعدا مساوياً لطول الضلع أ وليكن هـ و ثم تحمل نقطة و حركزا وببعد مساو لطول الخط ح ترسم قوساً ثم نحمل تقطة هـ م كما مرجد مراه إطرار الخواد، نسب

ه مركزا وبنعد مساو لطول الخطاب ترمم

قوسا آخر فيتقابل مع القوس الأول فى نقطة د نصل منها الى ه تمزيهم من نقطة د خطا موازيا الصلع ه د د فقطة و خطا موازيا الصلع ه د فهدان الخطاف يتقاطعان فى نقطة م فيكون الشكل د ه و م هو مثوازى الأضلاع المطاوب

سَـــ مريقة رسم متوازى الأضلاع من بعد معرفة الصلعين أ كا ب والقطر

الأمسغره الواصل بين نهايتهما (شكل و ) الذات نرسم مستقيما غيير محسدود ونأخذ عليه بعدد هد و يسباوى طول الضلع المتم تحمل نقطة هم مركزا و ببعد مساو لطبول القطره نرسم قوسا تم تمجعل تقطة و مركزا وبنصف قطر مساو لطول الشكار و بنصف قطر مساو لطول الشكار و بنصف قطر مساو لطول الشكار المناسف قطر مساو لطول المناسف قطر مساول طول المناسف قطر مساول طول المناسف قطر مساول طول المناسف قطر المناسف قطر مساول طول المناسف قطر المناسفول ال

الصلع ب ترسم قوسا التر فنقطع القوس الأول فى نقطة م نصل منهما الى و وترسيم منها مستقيماً موازيا الضلع هـ و وترسم من نقطة هـ مستقيماً موازياً للصلع و برفهدان المستقيمان يتقابلان فى نقطة دويكون الشكل د هـ و بر هو متوازى الأضلاع المطلوب ستة د طريقة رسم متوازى الأضلاع من بعد معرفة الضلعين م 6 و والزوايه

No.

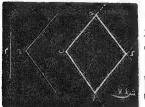
ه المحصورة بينهما (شبكل ٧٣)
اذلك نرسم خطا مستقيما غيرمحدود
ونأخذ عليه بعد ١ ب يساوى طول
الضلع م ثم نرسم من نقطة ب مستقيما
يضع مع المستقيم أب زاوية مساوية
للزاوية المعاوية ه ونأخذ عليه بعدا

ع غرسم من تقطسة الخطاء مواذيا الضلع ب ح ومن تقطيبة حخطا مواذيا
 الضلع اب فهدان الخطان شقابلان في نقطة د ويكون الشكل اب ح د هو متوازى الأضلاع المطلوب

#### ( في المعين )

سئند المهين هو شكل رباع أضسلاعه متساوية ومتوازية وفيسه كل داويتين متقابلتين متساويتان وقطراه متعامدان وغير متساويين كافى (شكل ٧٤) سند طريقة رسم معسين من بعد معاهمية أحسد أضلاعه م وأحد زواياه ١

(شکل ۷٤)



لذلك نريم زاوية مساوية الزاوية المعلومة ولتكن ب ثم نظبتي على ضلعبها طول المستقيم المعلوم م وليكن ب ح كاب أ ثم نريم من نقطمة المستقيما موازيا للضلع ب ح ومن نقطة ح نريم مستقيما

موازياللصلع 1 ب فيتقابلان في نقطة د ويكون السكل 1 ب ح د هو المعين المطاوب

بالله طريقة رسم معين بعد معلومية أحد قطرية و وأحد أصلاعه و (شكل ٧٥)

لذلك نرسم مستقيا غسر محدود وأخذعله بعدامساوبالطول الضلع ﴿ وَاسْكُنِّ أَنَّ مُنْحِعِلُ نَقَطَةً أَحْمَ كُرًّا وبنصف قطومساولطول الخطرة نرسم قوساو تحعل نقطة بعركزاو ينصف قطرمساو لطول القطرق ترسم قوسا آخرفة قاطع مع القوس الاوّل في نقطة ؛

مُتعالكالامن نقطتي و كال مركزاوبنصف قطرمساو لطول الخط و نرسم قوسد فيتقاطعان في تقطة ج تم اصل الخطوط ا و 6 و ح 6 ح ب فعدت الشكل ا ب ح و هو المعن المطاوب سكاند طريقة رسم المعن من بعد معاومية قطريه به 6 ١٥ (شكل ٧٦)



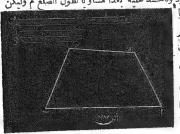
لذلك نرسم مستقيما غيبر محمدود وتأخيذ عليه بعيدا مساويا لطول القطرالاكبر و وليكن ب ي ثم نقيم عسلى مستصفه عودا وتأخسد علسه بعدين متساويس ه ا ك ه ح مساويين لنصف الخط ﴿ ثُمِنْصِلُ

الخطوط ا د ك د ح ك ح ب ك ب أ فسكون الشكل أ ب ح د هو المعين المطاوب

( في المتحرف )

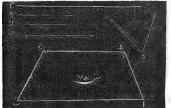
سملد المنعرف هوشكل رباع جميع أضلاعه مختلفة وزواماء كذلك كافي (شكل ٧٧) سالم طريقة رسم شكل منحرف من بعد معاومية أضارعه م 6 و 6 ف كان وأحد قطريه ق (شكل ٧٧)

لذلك نرسم مستقماغير محدود وأفأخسذ علمه دمدا مساويا الطول الصلع م ولمكن



أ ب ثم نحمل نقطية أ مركزا وسصف قطر مساولطول القطر و أرسم قوسا ونجعل نقطة ب مركزا وبنصف قطر مساو اطول الضلغ هر ترسم قوسا اخرقمقطع القوس الأول في نقطمة حرثم نحصل نقطة أمركزا وشمف قطر مساو لطول الضلع ف نرسم قوسا ونجعل نقطة ح مركزا وبنصف قطر مساو لطول الضلع لم نرسم قوسا فهسذان القوسان بتقاطعان فى نقطة د نصسل الخلوط د ا كى حدى كى حد فككون الشبكل ا ب حدد والمطاوب

سكد طريقة رسم متحرف بعد معادمة أضلاعه م ك و ك لـ ك ف واحدى نواياه و (شكل ٧٨)



الله نرسم مستقيما غير محدود ونأخسد عليه بعدا مساوبالطول الضلع م وليكن ب أثم ترسم من نقطة ب مستقيمايصنع مع المستقيم المذكور زاوية مساوية لزاوية و

ونأخذ علمه يعددا مساويا لطول الصلع ⊙ وليكن ب ح ثم نحمل نقطة ح مركزا و ببعد مساو لطول الضلع ف نرسم قوسا ونحمل أيضا نقطة 1 مركزا وبنصف قطر مساو اطول الصلع كأنرسم قوسا فهذان القوسان يتقاطعان في نقطة ي ثم نصسل خطى ≥ 1 كى د ح فكون الشكل 1 ب ح ى هو المتحرف المطاوب

## (في شبه المحرف)

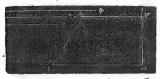
به الاد شسه المنحوف هو شكل رباى فيسه مسلمان متقابلان متوازان صهيان بقاعد تيسه والصلعان الآخران غسر متوازيين فاذا كان ضلعاء المنحرفان متساويين يقال له شهه منحرف متساوى السافين وإذا كان أحد ضلعه المنحرفين عمودا على قاعد ثبه يقال له شبه منحرف قائم الزاوعة

سالاند طریقسة رسم شبه مخترف منساوی الساقین من بعسد معرفة ارتفاعه ا وقاعدته ب کاح (شکل ۷۹)



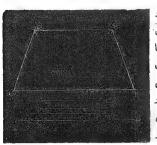
الذلك ترسم مستقيما غير محدود وتأخذ عليه المدامساوا الطول القاعدة الكرى ج والكن و طرئم تقيم على منتصفه خطا عوديا وتأخذ على عليسه بعدد المساويا الطول الارتضاع الملكن و و عمر و تأخذ على يمين و بساد موازيا المستقيم و طه وتأخذ على يمين و بساد

نقطة ع بعدين متساويين ومساويين المصف القاعدة الصغرى و ليكونا ع هـ ى ع د غنصل مستقيى هـ و ى د ط فيكون الشكل هـ و ط د هو شبه المنحرف المطاوب ستلامد طريقة رسم شبه منحرف قائم الزاوية من بعد معاومية قاعدتيه هـ ى و وارتفاعه ع (شكل ٨٠)



لالل ترسم مستقيما غسير محسدود ونأخذ عليه بعد ب ا مساويا لطول الفاعدة المكبرى هزئم تقيم من احدى خهاتيم ب مشلا خطاع دويا ونأخذ

عليه بعددا مساويا لطول الارتفاع ع وايكن ب ح تم رسم من نقطة ح مستقيما موازيا المستقيم ب أ ونأخد عليه بعدا مساويا لطول القاعدةالصغرى وأوليكن ح و تم نصل من و الى ا بالمستقيم و أ فيكون الشكل ب ا و ح هو شبه المحرف المطاوب بكلد طريقة رسم شبه محرف من بعد معرفة أضلاعة الاربعة ل كم ك ك ك ك

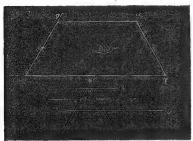


اذاك نرسم مستقيما غيير محدود وناخذ عليه يعدد المصاويا الطول القاعدة الكبرى ل مُ احدُ عليه أيضا من ابتداء نقطة ب يعدب ح يساوى طول القاعدة المسغرى م مُ يَحمِل نقطية ع مركزا وبنصف قطير مساو لطول الضلع لم نرسم قوسا وتحميل ونتصف قطر مساو نقطسة المركزا وبنصف قطر مساو

المقول الضلع و نرسم قوسا آخر فهذان القوسان يتقاطعان في نقطة و نرسم منها مستقيما موازيا الخط أ ب وتجعلها أيضا مركزا و بنصيف قطر مساو لطول الضلع لم نرسم قوسا نرسم قوسا ثم مجعل نقطة ب مركزا و بنصف قطر مساو لطول الضلع لم نرسم قوسا فهذان القوسان بتقاطعان في نقطة و نصل منها الى ب ومن و الى أ فيكون الشكل ال ب و د هوشيه المنحرف المطاوب المحدد الموسان المعلوب المحدد الموسان المعلوب المحدد المعلوب المحدد المعلوب المحدد المعلوب المحدد المعلوب المحدد المحدد المعلوب المحدد المحدد المعلوب المحدد المعلوب المحدد المعلوب المحدد ا

بمصد طريقة رسم شبه المعرف من بعد معاومية قاعدتيه المتواذبتين ل كام

وأحد ضلعيه الماثلين ﴿ والزاومُ الواقعة بينه وبين القاعدة الكبرى ل ولنكن هـ (شكل A۲)



اذال ترسم خطا مستقيا غسر محدود و ناخذ عليه بعسد ١ ب يسناوى طول القاعدة الكبرى ل ترتيم من نقطسة ب مستقيا ريضهم المستقيم المذكور والوية مساوية المعاومة ه وناخسذ عليسه بعسدا

مساویا لطول الضلع ۵ ولیکن ب ح تمزیسم من نقطة ح مستقیماً موافیاً الفط ۱ ب وناخذ علیه بعد ح د یساوی م تمنصل من د الی ۱ م فیکون الشکل ۱ ب ح د هو شبه المتحرف المطاوب رسمه

سالد طريقة رسم شبه معرف من بعد معاومية ماعد شه ١٥ كم ونطريه و كال



ل نريم قوسا آخر فيتقاطعان في نقطسة و نريم منها خطا موازيا للفط أ ب ونريم من نقطة ا مستقيماً موازيا للفطره و فيقطع الخط المرسوم من نقطسة و في نقطة ح نصل منها الى ب ومن و الى الفيكون الشكل أ ب ح و هوشيه المنحرف المطلوب

( فىالدائرة وما يتعلق بها )

به للسد الدائرة هي مستو محاط بعط منعن مقفول بعيم تقطه على أبعاد متساوية من نقطة في وسطه م (شكل ٨٤) تسبى مركز الدائرة وهذا المنعني يسبي محيطها



والقوس s ه ح هو جزء المحيط والوثرs ح هو المستقم الواصل بن خمايتى القوس s و ح

والسهم ﴿ هُ هُو الْعُودُ الْمُقَامُ عَلَى مُنْتَصَفُ الْوَبّرِ ومثلاث مع القوس

والقطر أ ب هو عبارة عن المستقيم المبار بمركز الدائرة م ومنته طرفاه بالحيط

ونصف القطر م ف هو عبارةعن المستقيم الواصل من أى نقطـة من المحيط ومنتب بالركز و بناء على هذا النعريف وما تقدم فى تعريف الدائرة تكون أفطار الدائرة متساوية وكذلك أنصاف أقطارها

والقاظع هو المستقيم ل ف الذي يقطع محيط الدائرة في نقطتي ل و ق

والماس هو المستقيم الذي عمر محمط الدائرة في نقطة واحدة فقط مثل تقطة س وبكون عودًا على نصف القطر المار بنقطة التماس

به القطاع الدائري هو جزء من سطح الدائرة محصور بين قوس ا ب ونصيقي قطرين م ا ك م ب (شكل ٨٥) مارين بنها بنيه

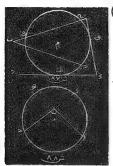
والقطعة الدائرية هي جوء من سطح الدائرة مثل حدد محصور بن قوس ووثره يولاد الراوية المركزية هي الانفراج المحصور بين قصيقي فطسرى دائرة واحسدة كراوية أمد (شكل ٨٦)



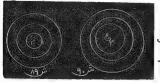
والزاوية الهمكية هي التي يوجد رأسها على محيط الدائرة سواء كان ضلعاها قاطعين للهميط كزاوية جهد أو أحسندهما قاطع والآخر بماس كزاوية في حد و وقدر الزاوية المركزية بالقوس المحصوريين ضلعها والمحيطية بنصف القوس المحصوريين ضلعها فالحيطية بنصف في نصف المحيط تمكون قائمة

لأن مقدارها يكون في هذه إلحالة . و

بنايد الزاوية الخارجية بفي التي دأسها خارج عن عيم الدائرة سواء كان



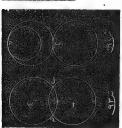
ضلعاها قاطعين لمحيط الدائرة كراوية ا ب ح (شكل ۸۸) أواحده حما قاطع والآخر بماس كراوية و ا ب أو بمسين للحمط كراوية أ و هو وتقدر الراوية الخارجة بنصف فاضل القوسين المحصورين بين ضلعيها بدائرة ومحيطها كراوية ا ب ح (شكل ۸۸) وقصف القوس المحصوريين المتدادهما وقصف القوس المحصوريين المتدادهما بي مستكمد الدوائر المتوازية هي التي تشترك في المركز م



أنصاف الأقطار وتسمى بالدوائر ذات المركز العام والدوائر الغبر متوازية هي مااختلفت مراكزها وأنساف أقطارها كالدوائر م ك 3 ك ك 5 (شكل 9)



سم ۱۸۸۰ السطح الحلق أى سطح الثاج هو جزء من سطح الدائرة محصور بين محمطين متحسدى المركزم (شكل ۹۱) ونصفى قطريهما م ف كام د غير متساويين والفرق بينهسما د ب يسمئ سمك الساج ...



به عُدُد کل دارتین آشرا محیطهما فی نقطه سواه کانت من الحادی کنقطه د رشتکل ۹۲) اومن الداخل کنقطه ح یقال لهما مقاستان کودائرین اشترا محیطاهما فی نقطتین لی ک و شکل ۹۴) نقال لهما متقاطعتان سکر ۹۱) نقال لهما متقاطعتان سکرد المعاوم محیط دار والمطاوب اعجاد مرکزه المثل نرسم الوثر ۱ س ( شکل ۹۶ ) و نقسیم المثل نرسم الوثر ۱ س ( شکل ۹۶ ) و نقسیم

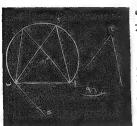


على منتصفه خطا عموديا فيفطع المحيط فى نقطتى ح ك د ثم تنصفه بنقطة مثــــل نقطة م تىكون هى حركز المحيط المعلوم

بيلاد طريقة ربيم محيط دائرة بمر بثلاث نقط ا كان كاد (شكل وه) ليست على استقامة واحدة اذلك نصل مستقيمي ان كان د ونقيم على منتضفهما عمودين فيتقاطعان في نقطة م نجعلها حركزا ومنصف قطر مساو لاحد الابعاد وليكن م أ مشلا نرسم محيط

دا رَّمْ فيكون هو الطاوب

سلامد المعاوم خط مستقيم أ ل (شكل ٩٦ ) وذاوية كراوية ١ والمطاوب رسم



قطعة دائرة على المستقيم المعلوم بحيث تنكون جميع الزوايا المسروسة داخلها متساوية ومساوية الزاوية المعلومة

البلك نرسم من نقطة ب خطا مستقيما يصنع مع الخط المعلوم أ ب زاوية أب ح مساوية الزاوية المعسلومة و ثم نقيم من نقطسة ب عموداً على المستقيم ب ح ونفسيم أيضا على

منتصف الخط أ ب عودا فيثقابل مع العسود الاؤل فى نقطة م تجعلها مركزا ومنصف قطر يساوى م ب نرسم محبط دائرة فالقطعة أ ى ب تكون هى المطلوبة فحكل ذاوية مرسومة داخلها كزاوية ، تكون مساوية الزاوية المعلومة ﴿ وهو المطلوب

## ﴿ في كيفية رسم تماس لحيط الدائرة ﴾

يه ٨٨٠ طريقة رسم مماس لهيط دائرة حركزه م (شكل ٩٧ ) من القطة مفروضة عليه كنقطة أ



اللك نصل القطر ! ب ونقيم من نقطسة ! عودا عليسه بمقتضى ماتقسدم في سلسد وليكن حك فيكون هو الماس المطاوب

به المد طریفیة رسم مماس لهیط دائرة مرکزه غیرمعلوم

اذلك نرسم مستقيما قاطعا لهيط الدائرة مثل ا ب (شكل ٩٨)ونقيم على منتصفه خطا عموديا فيقطع المحيط فى نقطة د تصل منها الى ب بالمستقيم د ب ثم نرسم من نقطة ب مستقيما يصنع مع الخط دب زاوية مساوية لزاوية ا ب د وليكن ب ع فيكون هو المماس المطاوب

بسنائيد طريقة رسم محيط دائرة يمس المستقيم 1 سـ (شكل ٩٩) المعلوم في نقطة ح المفروضة علميه ويورينقطة و الخارجة عنه



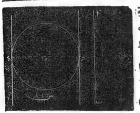
اذلك نصل المستقم و ح ونقيم على منتصفه خطا عموديا ونقيم من نقطة ح خطا عموديا أيضا فيتقابلان في نقطة م تجعلها مركزا وبنصف قطر مساو الى م ح أوم و ترسم محيط دائرة فيكيون هو المطلوب

سِلْدُدُ طَرِيْقَــةُ رَسِمِ عَمَاسَ لَحْيِطُ دائرةِ مِن نقطــة مفروضة خارجة عنه مثل ا (شكل ١٠٠)



الذلك نصل من النقطة الفروضة إلى مركز محيط الدائرة م بالمستقيم الم وضف وضفه بنقطة و وتجعلها مركزا وبنصف عطر مساوالى به الموط المصاوم في نقطت المسادم الى نقطة المسادم المسادم الى نقطة المسادم الى نقطة الى نقطة

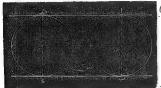
بمستقبى هـ ا ك رز أ فيكون كل سهما مماسا الحيط المعاوم وهو المطاوب



بسائد طريقة يسم عماس لهمط دائرة: م (شكل 1.1) ومواز لاتماه معلوم 1 ت اللك ننزل من نقطة م التي هي حركزالمحمط عودا على المستقم المعلوم بمقتضي ماتقدّم في سلمد فهذا العمود يقطع المحمط في نقطة ح نقيم منها عودا عليه فيكون هوالمستقيم

الموازى الاتحاء المعاوم وهو الطاوب

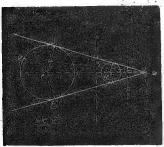
ستشد طریقة رسم مماس لمحیطی دائرتین متساویتین م کام (شکل ۱۰۲) افتال نصل بین مرکزی الهمیطین م کام بالمستقیم م م ونقیم علمه عودین می نقطی



م كم م فيتعين قطرى المحيطين أ مدكا ح د ثم نعسل من ب الى د ومن أ الى ح بمستقيى ح أكد ب فيكون كل منهما جماسا المجيطين المعساومين وهو المطاوب

سطُّ د طريقسة رسم بمياس لمحيطي دائرتين معلومسين م كام (شكل ١٠٣) بطريقة الماسات المفارحة

الذاك نصل بين مركزى الحيطين م كام بمستقيم م م ثم ترسم من نقطتي م كام



نصفي قطرين متوازين ومعهن في جهة واحدة كنصفي قطرى م ح ك م ك ثم نصل من ح الى ك بالستقم ح ك ونمسته على استقامت حتى يتقاسل مع امتسداد الخطم م في نقطة هد فيؤل الامن الى طويقسة رسم عماس لهمط دائرة من نقطة مفر وضة غارجة عنه فنجرى العل

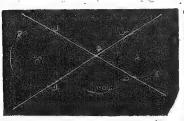
عقتضي ماتقدم في سلك فيكون الله هل هو الماس الطاوب



طريقة أخرى أصل بين مركزي المحيطين المجاوبين م كام (شكل ١٠٤) بعظ مستقيم م ثم ثم نأخذ على الفطر م ح و يعدا مساويالنصف القطر م ح وليكن ح ب ثم نجعسل نقطة م مركزا

وبنصف قطر مساوالى م ن نرسم محيط دائرة ثمن المركز م نرسم بماسين لهذا المحيط كماسى م ﴿ وَ كُم مَ لِمُ ثُم نصل من م الى نقطتى النماس لـ ك و شعفى قطرى م لـ ك م و وغدهما على استقامتهما فيقطعان المحيط فى نقطقى ل ك ه ثم نرسم من نقطة م نصسفى قطرى م ف ك م و موازين لنصفى القطرين م ه ك م ل ثم نقطة م نصل في و من ل الى ق بستقيمى ه ف ك ل ق فيكونان هما المماسان المعالى الذائرين المعلومين وهو المعلوب

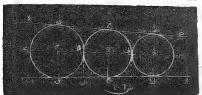
به 10 مطريقة ويهم محماض لهيطى دائريّن معلومين م كام (شكل 100) بطريقة الماسات المتقاطعة



الدال تصل بين مركزي الجيمان المعاوسين عسستقيم م م م م نرسم من نقطتي م كام أصفي قطرين متوازيين ومصهين ف حهة مضاد كنصفي قطري م ح كام كام نصبل من ح الى د بالمستقيم ح كا مقطع

السستقيم م م فى نقطة ه ثم نرسم على المسستقيم م ه محميط دائرة فيقطع المحيط المعلوم فى نقطتى ل و لـ المعلوم فى نقطتى ل و لـ المعلوم فى نقطتى ل و لـ المعلوم فى نقطة هـ أو س عباسا المحمول الآخر فى نقطة هـ أو س و تكون كل من المحلومين وهو المطاوب

بهلاد المعاقع خطان غيرمتوازين أ ب ك ء د (شكل ١٠٦) والمعاوب رسم محطات دوائر عماسة لمعضها والنطق المعاومين



المناف المحت عن الحسط المنصف التراوية الواقعة بين الحطين أ ب كى حرى ومقضى ماتقدم في المكند وليكن من ي ونفرض

عليه نقطة مثل نقطة م ونغل منها عودا على ا م وليكن م م ثم نحمل نقطة م مركزا وضف قطر مساوال م م نرسم محيط دائرة فهس الخطيب المعاوسين في نقطى م و ترسم محيط دائرة فهس الخطيب المعاوسين في ا م ف نقطة ل نحمله الخطيب من نقطة ه نقيم منها عودا عليه قوسا من دائرة فهذا القوس بقطع الخط ا م في نقطة ع نقيم منها عودا عليه فيقابل س س في نقطة ه نحمه الخط س س في نقطة ف وهكذا نحمي الخطيب المعاومين في نقطة ف وهكذا نحمي الجل المعاومين في نقطة ف وهكذا نحمي الجل الما أن تتحسل على جداً محمولات دوائر عماسة لبعضها والفنطين المعاومين وهو المطاوب

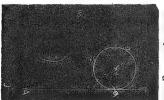
بدلاند طريقة رسم محمط دائرة على خط مستقيم معاوم أب (شكل ١٠٧) في نقطة مفروضة عليه ح ويس محمط دائرة معاوم م

لذلك نرسم من النقطة المفروضة ح خطا عموديا على المستقيم المعاوم وتأخذ عليه



يعد ح ه مساويا لنصف قطر المحيط المعاوم ثم نصل من ه الى م بالمستقيم ه م ونقيم على منتصف خطا عمودياً فيقطع العمود المقام من نقطة ح فى نقطة ﴿ يحجلها مركزاً ومنتصف قطر مساوالى ﴿ حَرْسِم محيط دائرة الله فيس المستقيم فى نقطة ح والمحيط فى نقطة لى وهو المطاوية

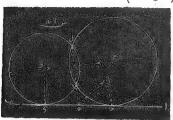
به الد طريقة وسم محيط دائرة عس مستقيم معسلوم ا ب وعر بنقطتين خارجتين



عنه كنقطتى ل ك (شكل ١٠٨) الملك نصل بين النقطتين ل ك و المستقيم ل و وغده على استقامته فيقطع المستقيم المعلوم ا ب في نقطة ح ثم نرسم على المستقيم ل ح نصف عجيط دائرة ونقسيم من نقطة

خطأ عجوداً فيقابل أصف المحيط في نقطة لا تجميل نقطة ح مركزاً وبنصف قطر مساو الى حد نرسم قوساً فيقطع الخطأ الى في نقطة هد نصل منها الى در بالمستقيم هدر ونقيم على منتصفه خطاعمودياً وكذلك على منتصف الحط ل در فيتقاطعان في نقطة م تكون هي حركز المحيط المطاوب

به <u>۱۹۹</u> طریقهٔ رسم محیطی دائرتین عِسان مستقیم معماهم ا ب وعِران سِقطتین خارجتین عنه کنقطتی ل ک د (شکل ۱۰۹)

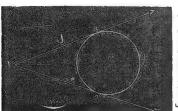


الذلك نصدل بين النقطت بن الفروضتين لى 6 و بالمستقيم له و وغده على استقامته فيقطع المستقيم أ ب في نقطة هـ ثم من نقطة و عودا على المستقيم ل هـ فيقابل المستقيم ل هـ فيقابل المستقيم ل هـ فيقابل

أصف المحيط في نقطة لـ ثم نجعسل نقطة هـ مركزا ومنصف قطر مساو الى هـ الـ تربيع نصف محيط دائرة فيقطع المستقيم أ ب في نقطتي ح كاف نقيم منهما خطين عوديين على الحط أ ب ونقيم على منتصف الحمط ق ل عمودا فيقطع العمودين المقا من من نقطتي ح كى د في نقطتي م كى و نجعل كلامنهما حركزا و نصف قطر مساو الى أم حكى و د تربيم مجيم على دائرتين فيكونان هما المطلوبين

سند المعادم خطان أ س كا ح (شكل 11) والمطاوب رسم محيط دائرة نصف قطره معادم و عس الخطين المعادمين

لَذَلِكُ تَصْفُ الزَّاوِيةِ الوَاقِعَةَ بِيَهُمَا وَانْتِكْبِ نَقِطَةً عَلَى أَحَدَ صَلَّعِهَا مُسُل نَقَطَةً ل ( c - 1 )

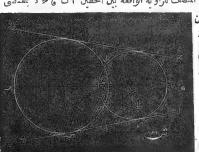


وترسم منها خطا جوديا ونطبق عليه طول نصف القطر المعاوم وليكن ل هد ثم نرسم من نقطة هد مستقما موازيا للفط أح فيقطع الخط المنصف المذ في نقطة م نجعلها مركزا وبنصف

قظر مساواتي نصف القطر المالوم ﴿ ترسم محيط دائرة فيكون هو المحيط المماس المطاوب

بهاشاد المعلوم خطان غيرمتوازيين ا بَ كى ح د ونقطة مفروضة بينهمامثل،نفطة لـ (شكل ١١١ ) والطاوب رسم محميطى دائرتين مماسين للخطين المعلومين ومارين بالنقطة المفروضة

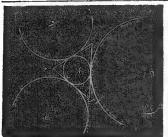
لذلك نُحِث عن الخط المنصف الزاوية الواقعة بين الخطين أ ب كاح د عقدضي



مانقدم فی مداد ولیکن ه و ثم نزل من نقطة ل عودا علمه فیقابل الخط ا ب فی نقطه ف ثم نرسم علی المستقیم ل ف نصف محیط دائرة وناخذ علی المستقیم ل وناخذ علی المستقیم ل

ونرسم من نقطة و عودا على ل ف فيقابل نصف المحيط في نقطة لـ ثم نجعل نقطة ف مركزا و بنصف قطر مساو الى ف لـ نرسم أصف محيط دائرة فيقطع المستقيم ا في نقطتي م كى س نقيم منهما خطين عودين على ا ب فيقابلان الخط هـ و في نقطتي د كام نجعل كلامنهما مركزا و بنصف قطر مساو البعد د م كام س نوسم محيطى دائرتين فيكونان هما المطاويين

سِتَنلد طريقة رسم محيطدائرة عِس أضلاع مثلث معلام 1 س ح (شكل ١١٢) من الداخل وللاث محيطات عين أصلاعه من الخادج



الذلك نصف الزوابالداخلة للنك المعاوم فتتقاطع خطوط التنصيف في نقطسة م تنزل منها خطا عوديا على أحسد أضسلاعه وليكن م ع ونحعلها أيضا مركزا وبنصف قطر مساو الى م ع ترسم محسط دائرة فتكون هو المماس لاضلاع المنلث من الداخل

ولاحل رسم المحيطات التي عن أصلاعه من الخارج بحث عن الحطوط المنصفة لرواياه الخيارجة وتحصل نقط تقاطعها ﴿ كَل وَ كُم عَ صُمَّا كَرُ وَفُرْسِم مُحْمِطَاتُ دُواتُر مُمَاسَةً لأَصْلاع المثلث من الخارج فشكون هي المطاوبة

بالله طريقية رسم محيط دائرة يكون مماسا لمحيطى دائرين معاومين م ك ت (شكل ١٦٣) بحيث يكون مركزه على امتداد نصف قطر احدادهما



القطر و د من اسداء القطر و د من اسداء نقطه د طول من اسداء الميط م وليكن د ح ثم المستقم ح م ونقيع على منته خطا عوديا المستداد نعف القطر و د في نقطة و

نجعلهامرکزا وینصف قطرمساوالی و ۶ ترسم قونتنا فیکون هو المماس المطلوب ( فی قسیم الحطوط )

منطقة المحماوم مستقيم ان (شكل 11) والمطاوب تقسيمه الى قسمن أواريعة أقسام متساوية لذلك نقسم قسدًا المستقيم الىقسمين

متساوین کقسمی ا ح کا ب عقتضی

مأتقدم فى سلمد ثميقسم شفس العملية كل قسم من القسمين المذكورين الىقسمين منساويين فبذلك ينفسم المستقيم ا ب الى أربعة أقسام متساوية وهي أ ي ك د ح 6 ح و 6 و ب وهوالمطاوب

بهاد المعاومستقيمات (شكل ١١٥) والطاوب تقسيمه الى أقسام متساوية بقدوما يراد لذلك نرسم من احدى مَهُ أيني المستقيم المعلوم ولتسكن النهاية أ مثلا خطا مستقيما

كغط أح يصنع مع المستقيم المعلوم

زاوية عادة مماخديعدا حيثما تفق ونطيقه على المستقيم أح من ابتداء نقطة إجلة مرات على حسب الارادة ثم نصسل من مهاية القسم

الاخير الى نقطة ب عستقيم لـ ف تم نرسم من نفط التقاسيم خطوطا موازيه له فينقسم المستقيم أب الى الافسام المتساوية المطاوية

ستناك المعاوم مستقيم أ ب والمطاوب تقسيمه الىسبعة أقسام متساوية مثلا

الله نرسم من تهايقيه أ 6 س خطين متوازين ومصهدن في اتحاممضاد كنطى ب ح 6 ال ثم نطبسق على الخطف ح من الثداء نقظة باسسعة أقسام متساوية مثل ب ل ك ل ك 6 م 6 . . . الخ تمنطيق

الاقسام عينها على اللط الذ من ابتساء نقطمة امسل اي كاي هو كاه و 6 . . . الخ ونصل من ا الى أ ومن ي الى ي ومن ه الى ه م مالستقيمات ا آ 6 5 2 كا هذ ه ك . . . . الخ فينقسم المستقيم ا ب الحسيعة أفسام متساوية اد

> 30 m 6 m 6 m 6 m 56 6 و ل 6 ل م وهو المطاوب بالاناد طريقة تقسيم خط مستقيم أ ب (شكل١١٧) الى تسعة أقسام متساوية

> اذاك نرسم من نهايتي المستقيم العاوم أ 6 م خطين متوازيين

ومجهين في اتجاه مصاد كيفطى ب ح كى اع ثم نطبق عليهما أفساما عددها ينقص واحدا عن عدد الاقسام المطاوية مثل ب ك ك لد كى لد كى ك . . . . الخ كى ام كى م عن عدد الاقسام المطاوية مثل ب ك ك لد كى ك . . . . الخ كى ام كى م ك ك لد كى ك د ه كى . . . . الخ كا م كا م كا المستقم المعاوم الى تسعة أقسام متساوية 1 و و و و و و و المطاوب بمنالد طريقة تقسيم خط مستقيم أ ب (شكل ١١٨) الى أحد عشر قسما متساوية

الذلك ترسم من نقطة ا خطا مستقيما غير محدود كغط ا و يوسنع مع الخط ا ب زاوية مدة ثم ناخذ عليسه أقساما متساوية عددها يزيد عن عدد الافسام الطاوية بتسم واحد

أعنى أثنى عشرتم نصل من نقطة ب التي هي نهاية المستقيم المعاوم الى قسم ١٢ بالمستقيم ١٢ وغدة على استقامته جهة نقطة ب وتأخذعليه بعدب ح = ١٢ ب ونصل من نقطة ح الى نهاية القسم المنمو بمرة و بخط مستقيم فيقطع المستقيم المعاوم في نقطة و فيكون البعد ب و هو أحدالاقسام المطاوبة ومطبق على المستقيم المعاوم احدى عشرة من في نقسم به الى أدد عشر قسما منساوية وهو المطاوب مناعده على المناوية وهو المطاوب مناعده على الله أداد عشر قسمها في آن واحد الى أقسام متساوية

المغ ثم فعمل نقطة و مركزا و بانصاف أفطار مساوية المسلانة خطوط نرسم ثلاثة أقواس فتقطع الضلعين و ب كا و أفى النقط ح كا ح كا كا كا كا ها كا ها ثم نصل المستقيمات ح ح كا كا كا كا ها ها فتدكون هذه المستقيمات مساوية المخطوط المعلومة ومنقسمة الى شسة أقسام متساوية وهو المطلاب سنالد طريقة تقسيم خط مستقيم ا ب الى أقسام مناسبة لثلاثة مقادير معلومة كالقادير ١٠٠ و٠٠ ١٦٠ (شكل ١٢٠)



اذلك ترسم من نقطسة أ مستقيما حيثما اتفق ثم نأخدعليه بالانتداء من نقطة أ بعدا مساويالأخدالمقادير من ابتسداء نقطة هر بعدا مساويا لمقداد 19.00 وليكن هدل ثرناخذ من ابتداء نقطة لمد بعدا مساويالمقداد 19.00 وليكن هدل ثرناخذ من ابتداء نقطة لمد بعدا مساويالمقداد 19.00 وليكن لم ثمضل المستقيم

م ب ونرسم من نقطتى هـ كال مستقيمين مواذ بين له في قابلان المستقيم أ ب في نقطتى د كاح فينقسم بهما الى أقسام مناسبة للقادير المعلومة وهو المطلوب

بالله طريقة تقسيم خط مستقيم أ ب الى أقسام مناسبة لثلاثة خطوط معاومة



م ك 3 ك من (شكل 171) اذاك ترسم من نقطة المستقيا حيثنا انفق ونأخذ عليه بالانداء من نقطة العيدا مساو الطول الخط مولكن اه ثم نطبق عليه بالانتداء من نقطة ه بعيدا مساويا اطول الخط ه ولكن

غمناً خدمن ابتدا نقطة عبعدا مساو بالطول الخط سوليكن عدم نصل المستقم حب ورسم من نقطتي عدم مستقم السيقم المستقم الدكور فيقابلان مستقم العلامة في نقطتي عن كاهد في نقطتي عن كاهد في نقطتي عند المستقم العلامة وهو المطاوب

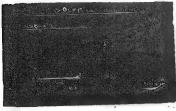
سالد طريقة أيجاد الوسط المناسب بين خطين معاومين مثل م 6 ع (شكل ١٢٢)



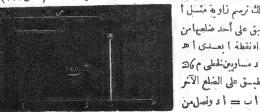
لذلك نرسم مستقما غسر محسدود ونأخسذ علمه بعسدا مساويا للستقيم وليكن أب ثمناً خذعلي امتداد المستقيم المذكور من اسداء نقطة ب بعدا مساؤبالاستقم ع وليكن

ب ح ثم نرسم على المستقيم أح نصف محيط دائرة ونقيم من نقطة ب عودا على المستقيم اح فيقابل نصف المحيط في نقطة هد فيكون العود ه ، هو المطاوب وتوحد طريقة أخرى وهي أنارسم مستقما غرمحدود ونأخذ علمه بعدا مساويا الستقم م واسكن ا ب (شكل ١٢٣)

ثم نرسم عليسه لصف عيط دائرة وتأخذ علمه أيضا بعدد ب ج = ع ونقيم من نقطة ح عوداعلى أب فيقابل نصف الحيط في نقطة و نصل المستقيم وب فيكون هو الوسط المساسب



ساله طريقية المحاد الثالث المتناسب خطين معاومين م 6 و (شكل ١٣٤)

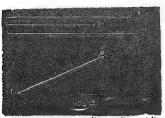


لذلك نرسم زاومة مشل أ ونطبق على أحد ضلعها من الدراء نقطة العلى اه 6 ا د مساوسن الحطى م 60 ثم نطب ق على الضلع الآخر اعد ا ن = ا د واصل من

المطاوب

ه الى بالمستقيم هـ ب ونريهم من أنقطة د مستقيما موارياله فيقابل الضلع أ ب في نقطة و فيكون البعد أ و هو الثالث المتناسب المطاوب

بمناله طريقة ايجاد الرابع المناسب الثلاثة خطوط معاومة مثل ل 6 م 6 ك (شکل ۱۲۰)



لذلك نأخذعلي أحدضلعي الزاوية ا بعدى ال كا اح مساوين النطن لىم مُنطبق على الضلع الآخر معد اء = و م نصل من دالى ب بالمستقيم د ب ونرسم من نقطة ح مستقيا موازيا له فيقطع الضيلع ا د في نقطة ه فيكون الحط أ هم الرابع المناسب المطاوب

بـ الله طريقة تقسيم خط أ ب (شكل ١٢٦) ألى قسمين بحيث يكون القسم الاكبر وسطا متناسبا بين القسم الاصغر والقسم الكلي

اذلك نقيم من نقطة أعودا على المستقيم أن وتأخيد عليه بعدا مساوبا لنصيف المستقيم المذكور وليكن اح شمععل نقطة ح مركزا وشصف قطر مساو الى ج أ ترسم عيط دائرة ثم نصل المستقيم ب ح

فيقطع محيط الدائرة في نقطمة د ثم يجعل نقطة ب مركزا وبنصف قطر مساو الى ى و ترسم قوسا فيقطع المستنقيم أ ب في نقطة ه فيكون البعسد هـ ب هو الوسط التناسب بين المستقيم أ ب والحزء ا ه وهو المطاوب

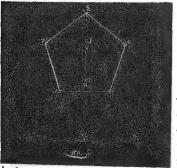
( في رسم الاشكال كثيرة الاضلاع المنتظمة ) بالله كل شكل بزيد عدد أضلاعه عن أربعة خطوط متقاطعة على مستو يقال له كثير الاضلاع

> بهلالد طسريقنة رسم مخس منتظم على مسب قيم معاوم أ ب (شکل ۱۲۷)

لذلك نقسيم من نقطمة اعودا على السنقيم ا ب ونأخه عليه بعدد ا مساويا له وليكن ال م غد السنقيم العاوم جهة نقطة ا

وتنصف الخط أب بنقطة مئسل نقطة م ونجعلهامركزا وبنصف قطر مساو الى م ل

ترسم قوسافيقطع امتداد المستقيم في نقطة وشمخعل كلامن نقطتي 1 كا مركزا وبنصف قطر مساو الى و بنسم قوسين فيتقاطعان في نقطة د تجعلها مركزا وبنصف قطر مساو الى ١ ب مركزا وبنصف القطر مساو الى ١ ب مركزا وبنصف القطر عينه ترسم قوسين فيقطعان القوس المرسوم سابقا في نقطني ح كا هر شمنصل النلطوط بدي ح كا د هر كا هر أفصدت الشكل 1 ب ح د هر هوالنجس المنتظم المطاوب ويوجد طريقة أخرى وهي أن تجعل كلا من نقطتي 1 كاب (شكل ١٢٨) مركزا



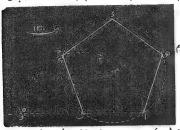
و بنصف قطر مساو المستقم المعسار مرسم محمطي دائرتين في تقاطعان في نقطى و كال نقل بنهما بالمستقم و لا وغده المقامة حهة ل وتجعل مساو الى و ب نرسم قوسا من ما والى و ب نرسم قوسا من دائرة فيقائل المحمطين في قطلي و كاس والمستقمي و كاس و

وغدهماعلى استفامتهما فيقطعان المحيطين في نقطتي ح ك هـ نحعل كالا منهما مركزا وبنصف قطر مساو الى أ ب ترسم قوسسين فيتقاطعان فى نقطة ك تمنصال الخطوط ب ح ك ح ك ك ك ه ك ك الم فيكون الشكل أ ب ح ك ه هوانجس المنتظم المطاوب بمكلا طريقة رسم مجس منتظم على مستقيم معاوم أ ب (شكل ١٢٩) بواسطة محسط الدائرة وهي على ثلاثة طرق

يحيمط الدائرة وهي على ملانه طرق الطريقة الأولى ــ يحجمل نقطة أ حركزا ونبصف قطر مساو الى أ ب ترسم قوساً

ونقيم من نقطة اعودا على المستقيم ال فيقابل القوس في نقطة و ثم نقسم القوس ب و الى خسة أقسام متساوية ورم روم ورو وتصيل من نقطة القسم المحر برقم ٣ الى ا ونقسيم على منتصف المستقيم ال خطا عوديا فيقابسل المستقيم ا ٣ في نقطة م فيعلها مركزا ونصف قطر مساوالى م ا نرمم محيط دائرة ونطبق عليه طول المستقيم المعلوم ا ن خس مرات فينقسم الى خسة أقسام متساوية بالنقط ا ك س ك ح ك د ك ه نصل بنها بخطوط فيحدث المخس المنتظم ا ب ح د ه المطلوب رسمه

الطريقة الثانية سند المستقيم المعاوم ا د، (شكل ١٣٠) حهة نقطة ب ونحمل



النقطة المذكورة مركزا ويضف وللمرابط المداولي المداولي ويضف محمط دائرة فيقامل امدادالمستقيم أب في نقطة القسم المداوية ونصل من نقطة القسم المنتوم المنقطة سالمستقيم المنتومة المنتقلة المستقيم المنتومة المنتورة ال

٣ س ثمنقيم على منتصفى الخطين ١ س ك ٣ عبودين فيتقابلان في نقطة مصحعلها مركزا وبنصف قطر مساو الى م س نرسم محيط دائرة ونطبق عليسه طول المستقم المداوم خس مرات فينقسم الى خسة أفسام متساوية بالذه 1 ك ع ٥ - ك ك ك في نصل بنها مخطوط فيعدث المخس المنظم أ س ح د ه المطلوب رسمه

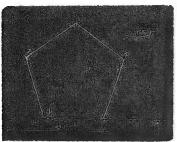
الطريقة الثالثة \_ يتجعل كلا من نقطتي أكن (شكل ١٣١) مركزًا وبنصف قطر



مساوالى ا س نرسم قوسين فيتقاطعان فى نقطة و ننزل منها عجودا على المستقيم المعلوم فيقبابله فى نقطة و ثم نقسم الفوس ا و الىستة أقسام متساوية ونطبق على العود و و من استدا نقطة و قسما من الانسام المدذكورة وايكن و م ثم تجعل نقطة م مركزا وبنصف قطر مساوالى

م أ نرسم محيط دائرة ونطبق عليه طول المستقيم أ ب خس ممات فيتقسم الى خسة أقسام منساوية بالنقط أ كى ب كى د كى هـ نصــل بنها بمخطوط فيحدث المخس المتنظم أ ن ح د هـ المطاوب رسمه

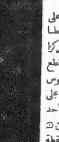
بها الم طريقة رميم عمس منتظم من بقد معرفة أحد قطريه و (شكل ١٣٢)



اذلك نرسم مستقيما غير محدود او نفرض عليه القطة مشل الم المختلف المتحاد المتحا

أ وعده عن استقامته حهة نقطة م وناخذ عليه بعدا مساريا النظر و وليكن أ و منجعل نقطة و مركزا وبنصف قطر مساوالى إ و نرسم قوسا فيقطة و امتداد المستقيم مل في نقطة م و ونجعل نقطة و أيضا مركزا وبنصف قطر مساوالى الله نرسم قوسا ثم نحمل كلا من نقطتى الى مركزا وبنصف القطر عينه نرسم قوسسين فيقطعان القوس الاول في نقطتى هرى ح م منصل بين النقط الى سى ح ى و ك ه م مخطوط فيحدث المخس المنتظم الله عدد هد المطاوب رسمه

به شکلد طریقة رسم تخمس مُنتظم داخل مثلث متساوی الاضلاع معلوم أ ت ح (شکل ۱۳۳)



لذلك ننزل من رأس المثلث و عودا على المقاعدة أ م ونرسم من نقطة م حطا موازياله كفط م مركزا المشتقدة م كرا المشتقد م كرا المقاهدة القوس من المساوية ونطبق على المتبداد القوس من المسداء يقطة وأحد المقسم المتبداء القوس من المسداء يقطة وأحد المقسام الجسة وليكن ل و ثم نصل من والمعمد المشاهدة والكن ل و ثم نصل من والمعمد المشاهدة المنا المشتقم و و وفععل أيضا المقطة على مركزا ونسمة فقط مساوالي و ونرسم مركزا ونسمة فقط مساوالي و ونرسم

قوسا فيقطع المستقيم و ب في نقطة م نصل منها الى و بالمستقيم م و وعده على استقامته جهة و فيقابل الضلع أ ح في نقطة لذ ثم تأخسد البعد ألذ ونطبقه على الضلع ب ح من ابتداه نقطة ب وليكن ب ع ثم نصل من و الى ع بالمستقيم و ع ونصل أيضا من رد الى ح بالمستقيم و ح ونقطع الخط و ع في نقطة س ثم نأخذ البعد و س ونظيقه على و له وليكن و هد ثم نحيل كلا من نقطتى ه ى س مركزا وبنصف النظر عينه نريم قوسين فيقطعان الضلعين أح ى ب ح في نقطتى ك ى ع ثم نصل المستقيمات س ع ى ع د ى د هد فيمدث المخس المنتظم و س ع د هد المطاوب رسمه

بدا الد طريقة وسم مسدس منتظم على مستقيم معاوم أ ب (شكل ١٣٤)



اذلك نقيم على منتصف المستقيم المعاوم ا ب خطاع وديا وينصف قطر مساؤالى ا ب تربيم قوسا فيقطع العود في نقطة م ثم نصل من ب المستقيم ب م وغد على استقامته حهة م وناخذ على المتداده موازيا الغط ا ب وتربيم من نقطة هد مستقيا موازيا الغط ا ب وتربيم من نقطة هد مستقيا

ثم نجعل كلا من نقطنى ه كى د مركزا وبنه ف قطر مساو البعد ا ب نريم قوسين ثم نجعل أيضا كلامن نقطتى اكاب مركزا وبنه ف القطر عينه نريم قوسين فيتقاطعان مع القوسين السابق رسمهما فى نقطتى حكى و ثم نصل الخطوط ا وكى ب حكح كك هـ و فيكون الشكل ا ب حكم هـ وإهو السدس المنظم الطاوب رسمه

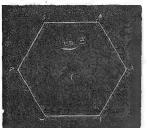
ولوَّجِد طريقة أخرى وهي أن نجعل كلا من نقطتي ا كى ل (شكل ١٣٥) مركزا



وبصف قطر مساو لطول الخط المعاوم ال نرسم قوسين فيتقاطعان في نقطة م ثماضل مسبقة على أم كى م وسدهسما عسلى استقامتهما ونطبق عليهما طول الخط أ ب وليكونا م هى كم م وترسم من نقطسة م مستقيما مواز بالخط أ ب وتأخيذ علسه

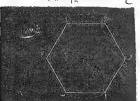
بعدى م و كام ح مساويين الى أب تمنعل الخطوط أ و كا هـ و كا د هـ كا حاد كا حد ي فيكون الشبكل أب حد ه و هو المطاوب

براله طريقة رسم مسدس منتظم على مستقيم معاوم أ ب (شكل ١٣٦) واسطة محيط الدائرة

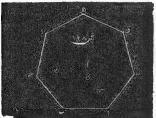


الذلك نعمل كلامن نقطتى الكلامركزا وبنصف قطرمساو لطول المستقيم المعاوم اب نرسم قوسين فيتقاطعان في نقطة م نجعلها مركزاوبنصف القطر عينه نرسم محيط دائرة ونطبق عليسه نصف القطر المذكورست حرات فينتسم الى نستة أقسام متساوية بالنقط الك ك ك كك

که هد کی و نصل بدیمها بخطوط فیصدت الشکیل آ ب ح به هو المطلوب رسمه وقوحد طریقة آخری وهی آن نجعل نقطة ب مرکزا ویصف قطر مساو الی آب (شکل ۱۳۷) نرسم نصف محیط دائرة فیقطع امتداد المستقیم المعلوم فی نقطة ⊙



أر تسم المسك المحمط الى سستة أقسام متساوية ونصل من الى جرائى هر مهاية القسم الشائى بالمستقيم ب ح ثم نقيم على منتصف كل من خطى أ ب ك ب ح عودا فيتقاطعان في نقطة م نحملها مركز ورسف قطر مساوالى من نويم محيط دائرة ونطبق

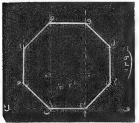


اذلك تجعل نقطة ب مركزا وسعف قطر مساو السنقم المعلوم اب نرسم نصف محيط دائرة فيقطع إمتداده في نقطة هو من نقطة هو تعلل من نقطة من نقطة السنة المسافية وتصل من نقطة بي الى عابد القسم الشافي بالسنة ع

بحبط الحائرة

ى ح وققيم على منتصف كل من الخطين إ ب كى ب ح عودين فيتقاطعان فى القطة م مجعلها مركزا وبنصف قطر مساو الى م أ نرسم محيط دائرة ونطبق عليه المستقيم أ ب سبع مرات في قسم الى سبعة أقسام متساوية نصل بنها يخطوط فيكون الشكل أ ب ح د ه و ل هو المسبع المطاف

بينالد طريقة ونهم مثمن منتظم على مستقيم معاوم أ ب (شكل ١٣٩)



اذات خيمسل كلا من نقطتى اك م مركزا وبنه ف قطر مساو البعسد أب نرسم نصفي محيطى دائرتين فيقابلان امتداد الخط اس فى نقطتى بف ك لا ثم نقسم كلا من نصفى المحيطين الى أربعة أفسام متساوية ونصب من اك م التى هى نهاية القسم الاول من نصف الحميط الدى مركزه المستقيم أم ونصل

من الى ح التى هى نهاية القسم الاول من نصف المحيط الذى مركزه ب عستقيم ب ح ثم نقسيم من نقطتى أ كاب خطين عموديين ونرسم من نقطتى م كا ح خطين موازيين لهما ونأخذ على كل منهما بعدا مساوياللسستقيم ا ب وليكن م ل كا ح ك ثم نجعل كلا من نقطتى ل كا د مركزا وبنصف قطر مساو للخط أ ب نرسم قوسين فيقطعان العمودين أ و كاب ه في نقطتى و كا ه ثم نصل الخطوط كا ها كا ها و كاب عد ها ها و كاب المطاوب

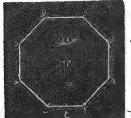
به الد طريقة رسم منن منتظم على أضلاع مربع معلوم أ ب ح د (شكل ١٤٠)



اذال نصل قطری المربع ن و ی ح ا المونی المربع ن و ی ح ا المونی فی نقطه م تکون هی مرکزار المونی می مرکزار المونی می مرکزار المونی و المونی

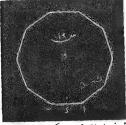
به آله طریقة رسم مثمن منتظم علی مستقیم معلوم أ ب (شکل ۱٤۱) بواسطة محسط الدائرة

اذلك تصف المستقيم المعاوم بنقطة مثل نقطة ع ونقيم منها عمودا عليه ونجعلها



حركزا وبنصف قطر مساو البعدد ع أ ترسم قوسافيقطع المود المقام من نقطة ع فى نقطة و بمجعلها حركزا و بنصف قطر مساو البعد و من نرسم قوسا فيقطع امتداد العود ع و في نقطة م نجعلها حركزا و بنصف قطر مساو البعد م ب نرسم محيط دائرة و نطبق عليه طول المستقيم المعاوم ان عان حمدان فيحدث المتمن المنتظم المطاوب

به الله طريقة رسم معشر منتظم على مستقيم معادم أ س (سكل ١٤٢) بواسطة



لداك نقيم على منتصف المستقيم المعاوم خطا عوديا ونقيم أيضا من احدى نهايتيه واشكن اعودا ونأخذ عليه بعدا مساو بالنصف الحط اب وليكن ا و ثم نجمسل نقطسة و مركزا وبنصف قطر مساو الى و انرسم قوسا ثم نصل من الى و بالمستقيم ب و وغده على

استفامته جهة و فيقطع الفوس فى نقطة له ثم نجعل نقطة ب مركزا وبأسف قطر مساو للبعد ب له نرسم قوسافيقطع العمود المفام من نقطة ك فى نقطية م نجعلها مركزا وينصف قطر مساوالبعد م نرسم



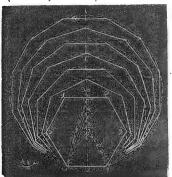
سائلد طريقة رسم دى الأثنى غشر صلعا المشلم على مستقيم معاوم ا

محيط دائرة ونطبق عليه طول الحط أ ب عشر مرات فعدث المعشر المنتظم المطاوب

(شکل ۱۱۲)

الذات تنصف المستقيم المعلوم سقطة مثل نقطة و ونقيم منها عمودا عليسه ثم محمعل نقطة ب مركزا وبنصف قطر مساو الغط ب أ نرسم قوسا فيقطع العمود في نقطة ح تجعلها مركزا وبنصف قطر مساو البعد ح ب نرسم قوسا فيقطع العمود أيضافي نقطة م تجعلها مركزا وبنصف قطر مساو البعد م ب نرسم محيط دائرة ونطبق عليه طول الخط ا ب اثنت عشرة مرة فيصدث دو الاثني عشرة مرة فيصدث دو الاثني عشرة مرة فيصدث دو الاثني عشرة مرة فيصدت دو الاثني عشرة ما قويد المنافقة المنافقة

بالكلد طريقة رسم جلة مضلعات منتظمة على مستقيم معاوم أ ب (شكل ١٤٤)

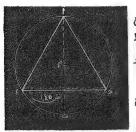


لذلك تنصف المستقيم المعاوم نقطة مثل نقطة ل ونقيم منهاع وداعليه ويجعل نقطة ب مركزا و بنصف فقط مساول المنطق المعود في نقطة م فيعلها مركزا وبنصف قطر مساولك من مركزا وبنصف قطر مساولك من طول الخط ان ست مرات فعدث المسلم المنتظم ان ح و ه و منتسم القسوس الم الى سستة

أقسام متساوية ونطبقها على نصف القطر م ثن مجعل نقط التطبيق ١٥٠٠، ١٩٠٥ مراكز و بانصاف أقطار ٧ س ٨ س ٩ ٠٠٠، الخ نرسم محيطات دوالرونطبق عليها المستقيم المعاوم أ س حلة مرات فتحدان المحيط الذي حركزه ٧ انقسم الى سبعة أقسام متساوية والذي حركوه ٨ انقسم الى تمانيسة أقسام متساوية وهكذا الى ذي الاثنى عشر ضلعا المنتظم ثم نصل بسين نقط كل محيط مخطوط مستقيمة فقصدت المشاحات المطلوبة فاذا جعلنا نقط تقاطع المحيطات بالمجود حراك و وسمنا محيطات دوائر وطبقنا عليها المستقيم أ ب بالتوالى فحدث المضلع ذو الثلاثة عشر ضلعا وذو الأربعة عشر ضلعا و . . . . الخ وهو المطلوب

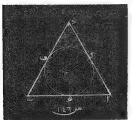
( فى رسم المضلعات المشظمة داخل وخارج محيطان الدوائر)

بناد طریقت رسم مثلث متساوی الأضلاع داخل محیط دائرة معلوم م (شکل ۱۱۵) لذلك نرسم القطر أ ب ثم نجعل احدى نهايتيه ولنكن ب مركزا وبنصف قطر مساو



لنصف قطر المحيط المعاوم نرسم قوسا فيقطع المحيط م فى نقطتى ح ك د ثمانصــل الخطوط د ح ك ح ا ك د ا فيكون المثلث ح د ا هو المطاوب رسمه

بالله طريقة رسم مثلث متساوى الاصلاع خارج محيط دائرة معادم (شكل ١٤٦)



اذلك نقسم محيط الدائرة المصاوم الى ثلاثة أقسام متساوية ثم نصل من المركز الى نقط التقاسم بأنصاف الاقطارم ، كى م هـ كى مف ونقيم منها خطوطا عمودية على أنصاف الاقطار فتتقاطع مسع بعضها فى النقط أكى ب كى ح ويكون المثلث أ ب ح هو المعالوب

ستتلد طريقة رسم مثلث مختلف الاضلاع داخل وخارج محيط دائر معاوم م

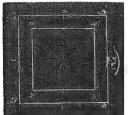


(شكل ١٤٧)

اذاك نصرض ثلاث نقط على محمط الدائرة
مثل أ ك س ك ح ونصل ينها بخطوط أ س
ك س ح ك ح أ فيكون المثلث أ س ح هو
المطاوب رسمه داخل محمط الدائرة
ولأحل رسمه من الخارج ننزل من نقطة م

التي هي مركز المحيط خطوطنا جمودية على أضلاع المثلث أ ب ح وغيدها على السقامة افتقابل المحيط في النقط د كي هركا و نرسم منها خطوطا موازية لاضلاع المثلث أ ب ح فتتقاطع مع بعضها في النقط في كي ن كي لذ ويكون المثلث في ل هو المطلوب

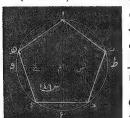
بستلد طريقة رسم مربيع داخل وخارج محيط دائرة معاوم م (شكل ١٤٨)



الملك نرسم من نقطة م قطرين متصامدين ا على بعضهما كقطرى ا ب ك ح ع ثم تنصيف كلا من ناويتى ا م ح ك ا م د بخطى هم كل م وغدهما على استقامتهما فيقاء الان المحيط في نقطتى و ك د ثم نصل الخطوط ه ل ك ل و ك و د ك د ه فيكون المربع ه ل و د هو المطاوب رسمه من الداخل واذا رسم من النقط

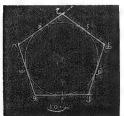
ا كا س كا ح كا د خطوط موازية لاضلاع المربع ها لو وكان المربع ف ق لـ ع هو المطاوب رسمه من الخارج

باعتد طريقة رسم مخس منتظم داخل محيط دائرة معاوم م (شكل ١٤٩)



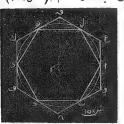
المستندة طرافة رمام حين معطم راس حيد الذاك نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما أع كا طرو ثم ننصت البعسد م ط بنقطة مثل نقطة س ونجعلها مركزا وبنصف قطر مساو إلى س أنرسم قوسا فيقطع القطسر طأ وفي نقطسة عد ثم نجعسل نقطة أ مركزا وبنصف قطر مساو إلى أح نرسم قوسافيقطع وبنصف قطر مساو إلى أح نرسم قوسافيقطع المحيط في نقطسة هدئم نطبق البعد أهر على المحيط

الهاوم خس مرات فينقسم الىخسة أقسام منساوية بالنقط أكسك حكى كه هـ نصل بنها مخطوط فيكون الشكل أك حكه هو الخس المنتظم المطاوب رسمه سئاله طريقة رسم مخس منتظم خارج محيط دائرة معاوم م (شكل ١٥٠)



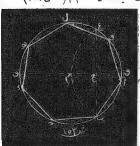
اذلك نقسم المحيط المذكور الى خسسة أقسام متساوية ثم نصل من المركزم الى نقط التقاسيم بخطسوط م أكم م ك ك م ح ك م د ك م ه وترسم منها خطوطا مماسسة أيضا للحسيد المعاوم فتتقاطع مع بعضها فى النقط ل ك و ك ش ك ك ك ط فيكون الشكل ل و ش ح ط هو الخس المطاوي باتاك العاوم مخس منتظم أ ب حده (شكل ١٥١) والمطاوب رسم محمط دائرة

عس أضلاعه من الداخل ومحيط آخر عرب عمس عرؤسه الدال نند ف ضاهى أ سى ح منقطى ل ى و نقطى ل ى و نقطى منهما عودين فستقاطعان فى نقطة م محيط مركزا و منصف قطر مساو الى م د نرسم محيط دائرة فيكون هو المطاوب رسمه من الخاخل ولاحل رسمه من الخاخل ولاحل رسمه من الخاخل ولاحل رسمه من الخارج نحيط نقطة م مركزا



اذلك ترسم القطرا و وتجعل كلا من مهاينه الم و مركزا و بيعد مساو لنصف قطر المحيط المعاوم ترسم قوسين فيقطعان المحيط في أربع نقط لى ك ك ح ك هد نصل بين كل نقطتين يخط مستقيم مثل أ ب ك ب ح ك ح ى ك هد ك ك الم فيكون الشكل أ ب ح ع هل هو المسدس المنتظم المطاوب رسمه من الداخل

وارسمه من الخارج نصل القطرين ل ح كا هد ف وفقيم على نهايتي كل فطر عمودين بماسين لمحيط الدائرة فهذه الأعمدة تنقاطع مع بعضها فى النقط ع كى و كى ش كى ف كه لذ كى ق فيحدث المسدس ع و د ف لذ ق المطلوب رسمه من الخارج مدال ما طريقة رسم مسمع منتظم داخل محيط دائرة معادم م (شكل ١٥٣)

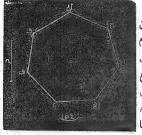


اذلك نصل القطري ف وتحمل نقطة وه مركزا وبعد مساو الى نصف القطري م نرسم قوسا فيقطع شحيط الدائرة في نقطتي ع ك ب تمنصل من ع ألى ب بالمستقيم ع ب فيقطع القطرف في نقطة ع تم يتعمل نقطة ب مركزا وبنصف قطرمساو الى ب ع ترسم قوسافيقطع المحيط في نقطة المحيط في نقطة المحيط في نقطة المحيط في المحيط المحيط في نقطة المحيد المحيط الم

المعاوم سبع مرات فينقسم الى سبعة أقسام متساوية ثم نصل بين نقط التقاسيم وبعضها بخطوط فيحدث المسبع المنظم المطاوب

يستاد المعاوم أحد أضلاع المسبع ﴿ (شكل ١٥٤) والمطاوب وسمهداخل محيط

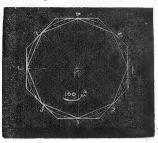
دائرة



اذلك نرسم محيط دائرة أيامًا كان ونعث عن ضلع المسبع المرسوم داخله عقتصى ما نقدم في الطريقة السابقة وليكن أ ب ثم نصسل نصفى القطرين م ب كام أ وغيد الضلع أب على استقامته جهة نقطة ب ونطب عليه من استداء نقطة أطول الضلع المعلوم وليكن أح ثم نرسم من نقطة ح خطا

موازيا لنصف القطرم أ فيقطع امتداد نصف الفطر الآخر م ب في نفطة ل نرسم منها خطا موازيا للضلع أ ب فيقطع امتداد نصف القطرم أ في نقطة ه نحمه لم تقطة م مركزا وضف قطر مساو الى م هـ أو م ل نرسم محيط دائرة ونطبق عليه الضلع ل ه سبع مرات فحدث المسبع المنتظم المطاوب

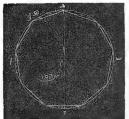
سنقاد طريقةرسم مثمن منتظم داخل وخارج محيط - الرة معادم م (شكل ١٥٥)



اذلك تربيم من نقطسة م قطسوين متعامدين على بعضهما كقطرى ا كى ح د ثم شصف ناويتى ا م ح كى ام د بالخطين هم كى و م ونحدهما على استقامتهما فتنعين ثمان نقط على محيط الدائرة اكى و كى د كى لى كى ب حكى كى ح كى هد نصل مين كل نقطتين متعاورتين مخط مستقيم قيددت المثن

السطم الطاوب رسمه من الداحل

ولاَ حِـل وسِمه من الخارج نقيم على مُهايتي كل قطر خطين مماسسين للحيط المعلوم فتتقاطع الخطوط مع بعضها ويتحدث المثن المشتلم المطاوب رسمه من الخارج بالمله طريقة رسم متسع منتظم داخل محيط دائرة معادم م (شكل ١٥٦)



الذاك نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما كقطرى أد ك ع و ثم نجعل نقطة أحركزا وببعد مساوال أم نرسم قوسا فيقطع المحيط في تقطية هد ثم نقسم القوس حد الى ثلاثة أقسام متساوية وتطبيق على يسار نقطة هد أحيد الإقسام الثلاثة وليكن هد ل ثم نأخيذ البعد حل وتطبق على محيط

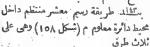
الدائرة نسع مرات فينقسم الى تسمعة أقسام متساوية نصل بن نقط التقاسيم وبعضما بخطوط فيحدث المتسع المنقطم المطاوب

سناد المعاوم أحد أضلاع النسع و (شكل ١٥٧) والطاوب رسمه داخل عمل دائرة



الله نرسم محيط دائرة أيا ما كان ونعث عن صلع المنسع المرسوم داخله عقنضي ما تقسدم وليكن أ ب ثم أسل نصفي القطرين م ب كام أ وتدالصلع أ ب حهة نقطة ب ونطبق عليهمن ابتداء نقطة أطول الصلع المعاوم و وليكن أ ح ثم نريم من نقطة ح خطا موازيا لنصف

القطر م 1 فيقطع امتداد نصف القطر الآخر في نقطة ل نرسم منها خطا مواز بالاضلع 1 سفيقطع امتداد نصف القطر م 1 في نقطة ه نجعل نقطة م مركزا و بنصف قطر مساوالى م هـ أوم ل نرسم محيط دائرة ونظبق عليه البعد ل هـ تسع مرات فحدث المتسع المتظم المطاوب وسمه



الطريقة الاولى ... نصل القطر أب ونقم من احدى تهايقيه منطأ عوديا وتأخذ عليه البعد أ و يساوى ربع القطر أ ب ثم نصل من د الى م بالستقم دم وتجعل نقطة د مركزا وسمف قطر مساوالى و أنرسم قوسا فيقطع الخط و م فى نقطة ح ثم نجعل نقطة م حركزا وببعد مساو الى م ح نرسم قوسا فيقطع نصف القطر م أ فى نقطة ك ثم نأخذ البعد م ك ونطبقه على الهيط المعاوم عشر حرات فينقسم الى عشرة أقسام متساوية نصل بين نقط التفاسيم و بعضها مخطوط فيحدث المعشر المتنظم المطاوب

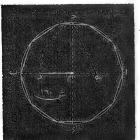
الطريقة الثانية \_ شصف البعد أم (شكل ١٥٩) بنقطة مثل نقطة و وتجملها



مركزا ونصف نظرمساوالد و الرسم محيط دائرة ثم نصل من دالد و بالستقيم د و في من نجعل فيقطع الحيط الذي مركزه د في ه ثم نجعل نقطة و مركزا وبنصف قطر مساوالي و ه نرسم قوسا فيقطع الحيط المعاوم في نقطتي على ع ثم ناخذ البعد و ع أو و ع و قطبقه على محيط الذائرة عشر مرات فينقسم الى

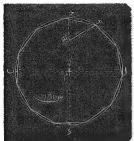
عشرة أقسام متساوية نصل بن نقط التقاسم وبعضها مخطوط فعدت المشر المنظم المطاوب رسمه

الطريقة النالثة ... نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما أ ب 6 حد



(شكل ١٦٠) ثم تنصف نصف القطر أم بنقطة هد وتجعلها مركزا وسصف قطر مساو الى هد ح ترسم قوسا فيقطع القطر أ ب في نقطة و ثم تأخف البعد م و ونطبقه على محيط الدائرة عشر مرات فينقسم الى عشرة أقسام متساوية ثم نصل بين نقط التقاسم وبعضها مخطوط فيصدث المعشر المنتظسم المطاوي

بنظله طريقة نرمم ذي الاحدى عشرةضلعا المتظهداخل شحيط دائرة ، عادم م (شكل ١٦١)



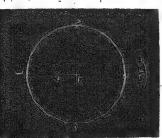
الذاك نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما كقطرى أب ك ح ع شم نجعل نقطة أ مركزا وبنصف قطر مساو الى أم نرسم قوسا فيقطع محيط الدائرة في نقطسة و نصل منها الى ب بالمستقم و ب فيقطع ونطبقه على محيط الدائرة احدى عشرة مرة ونطبقه على محيط الدائرة احدى عشرة مرة فينقسم الى أحدد عشر قسما متساوية شم

نصل بين نقط النقاسيم وبعضها بمخطوط فبحدث ذو الاحدى عشرة ضملعا المنتظم المطلوب رسمه

بمثلد طريقة رسم ذى الاثنى عشرة ضلعا المنظم داخل محيط دائرة معلوم م

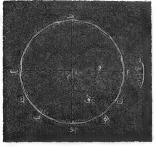
(شكل ١٦٢) الذلك نرسم من نقطة م قطسرين المتعامدين على بعضهما كقطرى الموسية كون مركزا وعد مساوالى تصف القطر الم نرسم أقواسا فتقطع المسط في جاء تقط نصل سنها بخطوط فيعدث ذو الانتى عشرة ضلعا المنتظم المالوب وجهه

بالالد طريقة وسمذى المس عشرة ضلعا المنظم داخسل محيط دائرة معلوم م



(شکل ۱۳۳۷) وهی علی تلائطرق الطریقسة الاولی سرترسم من نقطة م قطرین متصامسدین علی بعضسهما کقطری آب که حدثم تحویل نقطة آ می کرا وینصف قطیر مساو الی آج ترسم قوسا فیقطع القطر آب فی نقطة ﴿ ثَمْ تَأْخَذَ البعد م و ونطبقه علی الحیط الماوم خس عشرة مرة فينقسم الى خسمة عشر قسما متساوية نصل بين نقط النقباسم وبعضها بخطوط فيحدث ذو الحس عشرة ضلعا المنظم المطاوب رسمه

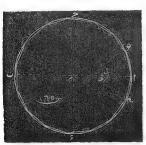
الطريقة الثانية \_ نرمم من نقفاة م قفارين متعامدين على بعضهما كفطرى



ا س ك ح د (شكل ١٦٤) تمرسم على نصف القطر ام محيط دائرة ونصل من كرده و الى د بالمستقيم و د فيقطع الحيط الذي مركزه و في نقطمة ق شم يحمل نقطمة و مركزا وبنستي قطري دن كم م ترمم قوسين فيقطعان المحيط المعلوم في نقطت لي كي ه شم نأخسة المعلوم في نقطت على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم على الهيط المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم المعلوم على الهيط المعلوم الم

خس عشرة حرة فينقسم الى خسسة عشر قسما متساوية نصل بين نقط التقاسم وبعضها بخطوط فيحدث ذو الحس عشرة ضلعا المنتظم المطاوب رسمه

الطريقة الشالئة .. نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما كقطرى



اب ك ح د (شكل ١٦٥) ثم نصف نصف القطر أم بنقطة و وتحمل نقطة ا حركزا وبنصف قطر مساو الى ا و ترسم قوسا فيقطع محيط الدائرة في نقطة هـ د الله الى د بالمستقم هـ د فيقطع القطر أ ب في نقطة ل ثم نحمل منها الى د بالمستقم هـ نقطة ا حركزا وبنصف قطر مساو الى ا ل نرسم قوسا فيقطع الحميد المعاوم في نقطة من ترسم قوسا فيقطع الحميد المعاوم في نقطة من نقطة من نقطة من نقطة من نقطة المعادم في نقطة في نقطة المعادم في نقطة المعادم في نقطة في

 أمّا أحد البعد أ و ونطبقه على محيط الدائرة خس عشرة مرة فينقسم الى خسة عشر قسما متساوية نصل بين نقط التقاسيم وبعضها بمخطوط فيعدث دوالجس عشرة ضلعا المنتظم المطاوب رسمه بـ 112 المعاوم طول ضلع ذي الجسة عشر ( (شكل ١٦٦) والمطاوب وسمه داخل المحمد داخل

عن المرافق ال

الذلك ترسم محيط دائرة أياما كان ونحث عن ضلع ذى الخسة عشر المرسوم داخله عقتضى ما تقسدم والمكن ا م غدة على استفامته جهة ب ونطبق عليه من ابتداء نقطة المول الضلع المعاوم واليكن ا ح أرسم من نقطة حضطا مواز بالنصف القطر م ا فيقطع الحيط المعاوم في نقطة

ل ثم تعد نصف القطر م إ على استقامته جهة ا فيقابل المحيط في نقطة هد ثم تأخذ المعسد هد في ونطبقه على المحيط المعلوم خس عشرة حمرة فينقسم الى خسسة عشر ضلعا قسما متساوية نصل بين نقط التقاسم وبعضها مخطوط فيعدث دوالجسة عشر ضلعا المنظم المطاوب وسمه

## ( في تقسيم محيط الدائرة )

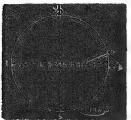
مدالله طريقة تقسيم محيط دائرة معلوم م (شكل ١٦٧) الى أقسام متساوية عددها اختياري



اذلك نصل القطر ال ونقسمه الى أقسام عددها بقدر عدد الاقسام المطاوبة ولتكن سبعة مثلا ثم تجعل نهايتي القطر اكن مركزا ومصدف قطر مساوالى أب نويم قوسين فيتقاطعان في نقطة ل تصلمنها الى نهاية القسم الثاني منتقيم ل م وغده على استقامته جهة م فيقابل الحيط المعاوم في بقطة ه ثم ناخذ البعد أه وتطبقه على الحيط المعاوم سبع مرات فينقسم الىسبعة أقسام متساوية وهو الطاوب

وتوجد طريقة أخرى وهي أن نريم من نقطة م قطرين متعاسدين على إبعضهما ( م - 9 )

كقطرى ا س ك ح ، (شكل ١٦٨) ونقسم أحدهما وليكن ا س الى أقسام عددها



مقدر عدد الاقسام المطاوية ولتكن ثلاثة عشر مثلا تمنطق أحد الاقسام على امتداد القطر أ ب وكذلك على امتداد القطرح ء من ابتداء نقط ب 6 ح مثل ب ه 6 ح ل م نصل من ل الى ه بالمستقيم ل ه فيقطع المحيط في نقطة ١ تصل منها الى عوالة القسم الثالث وليكن و ٣ فيكون هو أحد الاقسام

المطاوية فاو أخذ وطبق على محيط الدائرة لانقسم به الى ثلاثة عشر قسما متساوية وهو الطاوب



اللك نرسم من نقطة م قطرين متعامدين على بعضهما كقطري أب كاح و ثم نقسم نصف القطر ب م الى سنة أقسام منساوية ثم نجعسل نقطة ب مركزا ويبعد مساو الى ٤ نرسم قوسا فيقطع المحيط في نقطة هـ حينتذ يكون البعد ح ه هو أحد الاقسام السبعة المطاوية فاو أخسذ وطبق على محبط

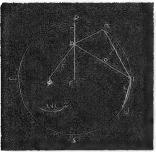
الدائرة لانقسم به الى سبعة أقسام متساوية وهو المطاوب



مناد طريقة تقسيم محيط دائرة معلوم م (شكل ١٧٠) الى تسعة أفسام متساوية الذاك ترسم من نقطة م قطرين متعامسدين على بعضهما كقطرى أب كاح و ثم نقسم نصف القطرم ب الى ستة أقسام متساوية ثم نجعل نقطة ب مركزا وبنصف قطر مساو الى ت. و ترسم قوسا فيقطع محمط الدائرة في نقطة ه حينتذ يكون النعدج ه هو أحد الاقسام التسعة المطاوية فاو أخذ وطبق على

هجيط الدائرة تسع ممات لانقسم به لى تسعة أقسام منساوية وهو المطاوب

بالله ظريقة تقسيم محيط دائرة معاوم م ( شكل ١٧١ ) الى أقسام متساوية



كالاقسام ٥٥ و و و و او و او و او او او او ا اذلك نريم من نقطسة م قطسرين متعامدين على بعضهما كقطرى أب ك ح ع شخعل نقطة ع مركزا وبنصف قطر مساولنصف القطر و م نرسم قوسا فيقطسع المحيط المعلوم في نقطة ل ثم تجعيل نقطة المحركزا وبنصف القطر عينية نرسم قوسا فيقطسم المحيط أيضاً في نقطسة وثم

نجعل نقطة ل مركزا وشعف قطر مساو للبعد ل و ترسم قوسا فيقطع القطر أ س في نقطة هـ والقطر ح ك في نقطة ط ثم نصل من أ الى ط بمستقيم أ ط ومن أ الى و بمستقيم أ و ومن أ الى ل بمستقيم أ لى ومن و الى ط بمستقيم و ط ومن هـ الى ط بمستقيم هـ ط فيكون أ ط هوأحد الاقسام الحسة ك أ و هو أحد الاقسام المستة كي هـ ط هوأحد الاقسام الثمانية كي م ط هو أحد الاقسام العشرة كي و ط هو أحد الاقسام الاحدد عشر ك أ أن هو أحد الاقسام الاثني عشر كي ح ط هو أحد الاقسام الستة عشر وهو المطاوب

باعد طريقة تقسيم محيط دائرة معادم م (شكل ١٧٢) الى أقصام متراوية

كالاقسام ووهاوواور

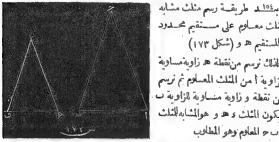


اذلك ترسم من نقطة م قطوين متعامدين على بعضهما كقطرى أب ك حدث مجعل نقطة حرم كرا و بنصف قطر مساو الصف قطر المحيط المعادم ترسم قوسا فيقطع محيط الدائرة في نقطة هرم تجعل نقطة بحركرا وبنصف قطر مساو المعدد در ترسم قوسا فيقطع امتسداد القطس إب في نقطة ج

شعلها مركزا وبنصف قطر مساؤ البعدع ح ترسم قوسا فيقطع الخط إ س في تقطة هـ تمضيعل نقطة 1 مركزا وينصف قطرمساو للبعد 1 د ترسم قوسا فيقطع الخط اس في نقطة ط يُجعلها مركزا وبنصف قطر مساو البعد ط ، نرسم قوسا فيقطع القطر أ ب في نقطة ص حينبَذ يكون البعدد أهه هو أحد الاقسام التسعة كي ط م هو أحد الاقسام المسمة عشر ك ص ه هو أحد الاقسام التسعة عشر ك م ه هو أحد الاقسام العشرين وهو المطاوب

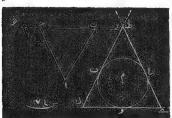
## (فرسم الاشكال المشابهة)

يـ 101 الشيئان المتشابهان هما اللذان يختلفان في المقدار ويتحدان في الصورة



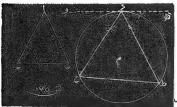
لمثلث معماوم على مستقيم محمدود كالمستفيم ه و (شكل ١٧٣) لذلك نرسم من نقطة هر زاوية مساوية للزاوية أمن المثلث المسلوم ثم نرسم من نفطة و زاوية منساوية للزاوية ب. فسكون المثلث وهو هوالشاه للثلث أ ب ح المعاوم وهو المطاوب

به الد طريقة رسم مثلث خارج عيط دائرة معاوم م بحيث أيكون مشابها لمثلث



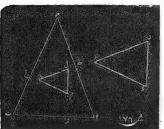
معاوم ا ب ح (شكل ١٧٤) اذلك غداحد أضلاع المثلث المساوم وأسكن الضلع ب ح على استقامته حهة نقطتي ب 6 ح ثم نرسم نصف القطرم و ونرسم أنضا نصف قطر آخر يصنع معه زاو به تساوى زاوية اح ه وليكن

م ف ثم نرسم نصف قطر الله يصنع مع نصف الْقطر م و زاوية مساوية لزاوية أ ل ، والمكن م ع ثم ترسم من النقط و ك ف ك ع خطوطا مماسة المحمط المعاوم فتتقاطع مع وعنها في النقط ط ك ع ك له فيكون المثلث ط ع له مشابها المثلث ا ب ح وَهُو المطاونُ فِي الشَّهُ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ عَلَيْهِ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ اللَّهِ بدالد طريقة رسم مثلث داخل محيط دائرة معاوم م بحيث يكون مشابها لمثلث

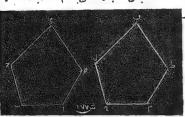


معلوم أ ب ح (شكل ١٧٥) الذلك نفرض على محيط الدائرة المعلوم نقطة و ونرسم منها مستقيماً عماسًا للمسيط م وليكن هـ و ثم نرسم من نقطة و مستقيماً يصنع مع المستقيم و و زاوية تساوى زاوية ح من المنال

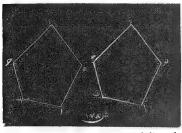
ا ت ح فيقابل محيط الدائرة في نقطة ع ثم نوسم من نقطة د أيضا مستفيما يصبع مع المستقبم د هـ زاوية مساوية لزاوية ب من المثلث المعلوم فيقابل المحيط في نقطة ط ثم نصل المستقيم ط ع فيكون المثلث ط د ع هو المطاوب رسمه بسلاداد المعلوم مثلث أب د اخله أوخارجه



مشابها له بحث تكون أضادعه متعامدة على أضلاع المثلث المعادم لذلك ننخف ثلاث نقط على أضلاع المثلث أ و ى ع المثلث أ ب مثل ط ى و ى ع أضلاع المثلث فتتقاطع هذه الاعمد مسع بعضها في المتقط لى كم ي الاعداد فعدد المثلث لى م هو المطاوب



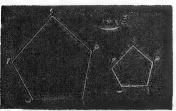
هماالمتحدات في الصورة والمقدار بالمحاد طريقة رسم مصلع يكون مساويا لمضلع معاوم ا ب ح ده (شكل ۱۷۷) لذلك نقسم المضلع المعاوم الى مثلثات بأن نصل قطريه ى هى ى ى م تم نريسم مستقيا غير محدود ونأخذ عليه بعدا مساويا لطول الخط ا ف وليكن و م تم نريسم عليه مثلثا مساويا النلث ا ب ه وليكن و م ط بمقتضى ما نقدم بيند ٤٨ ثم نرسم على الضلع طو مثلثامساويا المثلث ه ب ط وليكن طو ف ثم نريسم على الضلع ف و مثلثامساويا المثلث و ب حوليكن ف و ل فيكون الضلع م و ل ف ط هو المطاوب و بهذه الطريقة يمكن رسم مضلع مساو لمضلع معاوم مهما كان عدد أضلاعه و توجد طريقة أخرى وهى أن نريسم من جيع رؤس المضلع المعاوم المعمر ا ب ح و ه



أ فيكون المضلع أ ت ء كم هو المطاوب رسمه

. منالد المضلَّعان يكو نان متشابه منى كانت زوايا هـما المناظرة منساوية وأضلاعهما متناسبة كل لنظيره

بالله طريقة رسم مضلع يكون مشابها لمضلع معاوم ا ب ح د ه (شكل ١٧٩)

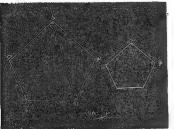


وتكون النسبة ينهسما كنسبة

لذلك رسم مستقيما غيرمحدود ونأخذ عليه بعدا مساويا لنصف الضلع أب وليكن أكث ثم نرسم من نقطة ك مستقيا يصنع

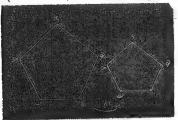
مع المستقيم المذكور زاوية تساوى زاوية ب وتأخذ عليه بعدا مساويا لنصف الضلع ب ح وليكن ت ح ونرسم من نقطة 1 مستقيما يصنع مع المستقيم 1 ك زاوية مساوية لزاوية 1 وتأخذ عليه بعبا مساويا لنصف الضلع 1 هـ وليكن 1 هـ وهكذا نستمر

فىالعل الى أن تحصل علىالمضلع أ ٓ تَ حَ هَ ۗ المشابه للضلع المعاوم وهوالمطاوب مايد طريقة رسم مضلع يكون مشاجها لمضلع معاوم ا ن ح د ه (شكل ١٨٠)



على خط مستقيم معداوم أ ت وهي على أربع طرق الطريقة الأولى نصل قطرى المضلع المساوم دا 6 د س غ نريهم على المستقيم المعاوم 1 ت مثلثاً بكون مشابهاً للثلث أنء وليكن أكدك ونرسم على الضلع 1 3 مثلنا مشابهاللثلث أده

وليكن أك هَ وكذاك رسم على الضلع وك من مثلثا يكون مشابها المثلث و سح وليكن كُ نَ حَ فيهد ثالبُسكل أ بَ حَ وَ هُ هِ المُسَانِة السَّكل ا ب حده وهو المطاوب الطريقة الثانية \_ نصل أقطار المضلع المساوم ا ب حده (شكل ١٨١)



وهي اد ك اح ك هم ك هد ع رسم المثلث أك ت هذ مشاجا للثلث إن هو وترسم المثلث 1 ه م مشابر اللثلث ا ه م وكذا المثلث 1 و ه مشابها للثلث أدهم ثم نصل خطي دُ حُ كُ حُ كُ فَكُونِ السَّكِلِ

1 ك ح ك ه ه هو الطاوب رسمه



الطريقة الثالثة ـ نَفْرض نقطة داخل المضلع المعادم أ ب حده ( شكل ١٨٢ ) واشكن م ثمنسل منها الى جميع رؤس المضلع وتنتخب نقطة على أحد أنصاف أقطارااشكل ولتكن كأنرسم منها خطى 5 ه كو ح موازين الضلعين ده 6 دم فيقابلان نصبق القظرين م ه 6 م ح في القطتي هـ كاح أرسم منهما خطي هـ 16 2 س موازين الشلعين ه 1 6 حد

فيقابلان نسنى القطرين م ى كل م 1 فىنقطتى 1 كات نصل بينهما بالمستقيم 1 كَ فيكون الشكل 1 ك ح ك ه هوالمشابه للضلع المعلوم وهو المطلوب

الطريقة الرابعة \_ نفرض نقطة مشل نقطة م خارجة عن المضلع أ ب ح د ه

P P

(شكل ۱۸۳) و فصل منها الى جميع رؤسه بمستقيمات م هر م م م م م م م م م الله م م م م م م م م م م م م م م م م م ا خطيبين هر أ

ا هـ كى هـ د فيقابلان خطى ا م كى م د فىنقطتى 1 كى دَ ثَمِنتُم رسم المضلع 1 كَ حَ دَهَ بِمُقَتِّضَى ماتقدم فيكون هو المطاوب

## ﴿ في تقسيم الأشكال وتكافئها ﴾

عددها اختسارى بواسطة خطوط مستقية

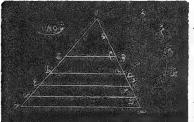
No first grant

الذلك نقسم القاصدة ب ح الى أقسام متساوية ولتكن ب د ي د ه ي ه و ي مساوية ولتكن ب د ي د ه ي ه و ي مساوية المناف الله المثلث الله يقطوط مستقمة اد ي ا ه ي ا ه ي ا و ي المناف الناف المناف المناف

بالله ما الله مثلث معاوم كالمثلث ا ب ح (شكل ١٨٥) الى جاة أقسام متكافئة عددها اختياري يخطوط مستقية موازمة لقاعدته

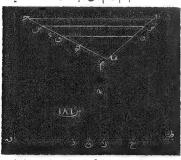
الداللة نقسم أحد أضلاع المنلث وليكن ا ب الى خسة أقسام متساوية مشالا

وانسكن ا د ك دم كام ١ ك . ٠٠٠ الخ ثم نرسم على الضلع ا ب نصف محيط دائرة



.... الخ نرسم أقواسا فنقابل الصلع أب فى النقط هى سى ك و ك ل نرسم منها خطوطا موازية للقاعدة ب ح فينقسم بها المثلث المعلوم الى خسسة أقسام مشكافئة وهو المطلوب

وتوحد طريقة أخرى وهي أن نقسم الضلع ب ح من المثلث المهساوم أ ب ح (شكل ١٨٦) الى ثلاثة أقسام منساوية مشسلا كافسام ب ه ى هـ د ى د ح ونرسم خطا مستقيما غير محدود ونطبق عليسه البعد ق ل عيد ب ح ثم نطبق على يمين نقطة لما البعد لما ع يساوى أحد الاقسام ثم نرسم على البعد ع ق نصف محيط



دائرة ونقيم من نقطة لا خطا عوديا على ع و فيقطح نصف المحيط في نقطة و ثم نأخذ البعدد و لا ونطبقه على الضلع ت ح من ابتداء نقطسة ت وليكن ب ثم نطبق البعد ت على عسين نقطة لما وليكن لم ط وترسم على المستقم ط و نسف

محيط دائرة وغد ألخط المهودى لئار على استقامته حهة نقطسة و فيقطع اصف الحيط في نقطة م ثم نأخذ البعد لئم ونطبقه على الصلع ب ح من ابتداء نقطة ب وليكن ب اسم ثم نوسم من نقطتي ف ك سم خطين مؤازيين القاعدة أح كغطى

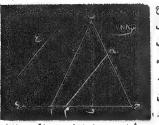
سم سرّ كا و ف ف فينقسم بهماالمثلث المعلوم الى ثلاثة أقسام متكافئة وهوالمطلوب برايد المعلوم مثلث أ ب ح (شكل ١٨٧) والمطلوب تقسيمه الى قسمين متكافئين

بمستقيم عودى على فاعدته

(KU);

الذلك نتزل من نقطة ۴ عودا على القاعدة ع ح ولنكن أد ثم تنصف القياعدة المذكورة بقطة مشل نقطة ه ونعث عن الوسط المتناسب بن المستقيمن ف ه ك د بمقتضى ماتقدم في سالد فنصد أنهمساو لطول المستقم ب و فلو أقضا من نقطة و عودا على القاعدة ب ح

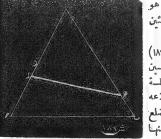
ولیکن و س لانقسم به المثلث 1 ب ح الی قسمین متکافئین وهو المطاوب سکایالد المعاوم مثلث 1 ب ح (شکل ۱۸۸)والمطاوب تقسیمه الی قسمین متکافئین



عسقيم بكون موازيالا تعاه معلوم مثل ع اذلك نجت عن الخط المنصف للثلث المعلوم ولكن ب و ثم نرسم من نقطة ب خطا موازيا للا تحاه ع لخط ب د وغده على استقامته حتى يقابل امتسدا-القاعدة ح أ في نقطة د ثم نجت عن الوسط المتناسب بن خطى ح د ى ح و و

يمنتضى ماتقسدم فى ساللد وليكن ح م ثم نرسم من نقطسة م مستقيما موازيا للاتحاه المعلوم كمستقيم م 3 فيكون هو القاب الشار المعلوم الى قسمين مشكاه ثين

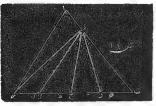
وهو المطاوب



ساله المعادم مثلث أن و (شكل ۱۸) والمساوب نقسمه الدقسمين مشكاد مشرفة من مشكل مثل المقطمة على أحد أصلاعه المثل المقطمة و المقطمة على أحد أصلاعه المثل المقطمة مشل نقطة و وارسم منها

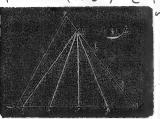
مستقيمامواز باللفظ ب في وليكن و ه وحنشذفاه وصلنا اللط ه د اكان هو القاسم

الشك المعاوم الى قسمين متكافئين ومار بالنقطة المفروضة على أحداً ضلاعه وهو المطاوب سناد علم مثلث معاوم كالمثلث ا ب ح ( شكل ١٩٠ ) الى أقسام

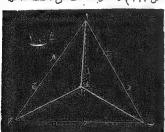


متكافئة بقدر ما يراد بخطوط تحسر بنقطة د المفروضة على أحد أضلاعه الذلك نقسم الصلع ب ح الى خسة أقسام متساو بة ولتمكن ب ه كه من مل كالله عن الحالم من الح ع الى المقطة د الى نقط المتقاسم بالحلوط

وه کا وارد کا و ط ک ... الخ وترسم من نقطه ا خطوطا موازیه لها فتقالسل الضلع ب ح فی النقط و ک ع ک لئ کا ح فیقشد لو وصلت الخطوط و و ک و ک ک ک د لئ کا د ک کا د ک ک د الله کا د لئ کا د ح القسمت المثلث المعاوم الی خسه أقسام مشکافئة وهو المطاوب و وحد طریقة أخری وهی آن نقسم الضلع اح (شکل ۱۹۱) الی خسه أقسام



نصل منها الى و بمخطوط فيا قسم بها الثلث المعلوم الى خسة أقسام منكافئة وهو المطاوب منكلا المعساهم مثلث أن ح (شكل 197) والمطاوب البحث عن نقطمة داخله



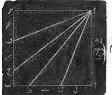
يحيث أو وصل منها الى رؤسه بخطوط اقسمت سطيمه إلى ألدالة أقسام متكافئة

اللك هزل من الرأس اعودا على القاعدة ب وفيقا بلها في القطة م مُهاَ خَذ على هذا المود بعدامساؤيا المثلم من اسداء القطة مروليكن مرء ثم ترسم من اقطة ومستقيا موازيا للضلع ب ح وليكن و ع ثم ننزل من الرأس ب عدودا عدلي الضلع النساني اح فيقابله في نقطة هد ويكن المقابلة في الفله من ابتداء نقطة هد وليكن هد ط ثم نرسم من نقطة ط مستقيم ك له مواز باللفسلع الح فيقطع المستقيم و ع في نقطة ل في نشذ لووصل منها الى رؤس المثلث بالخطوط ل ا ك ل ب ك ل ح لانقسم سطعه الى ثلاثة بسطعه الى ثلاثة بهد المطاوب

به الله طريقة تقسيم مربع أ ن ح د ( شكل ١٩٣ ) الى أفسام مساوية بخطوط موازية لأحد أضلاعه

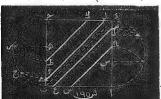
لذلك نقسم الضلع ا د الى خسة أقسام متساويه مثلاكا قسام ا ه ى ه و ى ول ى . . . . الخ ثم نريم من نقط النقاسيم خطوطا موازية المضلع اب أو دح فينقسم بهاالى خسة أقسام متساوية

بـ ۱<u>۱۲</u> طريقة تقسيم مربع معلوم أ ت حد (شكل ١٩٤) الى أقسام مسكافئة تخطوط مستقمة مارة بأحد رؤسه



أذلك أهسم صليهي المربع 1 س كا س ح الى خسة أقسام متساوية مثل 1 ل كا ل ل كا ل س كا س ح الى خسة كا ط س كا س كا ك ك س ح الله كا ط ك ك س ح الله كا ط ك ك الله يخطوط مستقيمة فينقسم بهاالمربع الى خسة أقسام متكافئة وهوالمطاوب

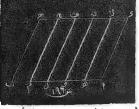
ستالد طريقة تقسيم مربع أ ٢٠٥١ (شكل ١٩٥) الى أفسام متكافئة نخطوط



موازیه لأحدقطر به ولیکن و سمثلا الدلگ نفسم الصلع ح س الی خسه اقسام متساویه مشلا وترسم علسه نصف محیط دائرة ونقیم من نقطتی هری و عودین فیقابلان نصف المیط فی نقطتی بری ع نمیجعل نقطة

ح مرکزا و بمعدی ح س کی ح ح نرسم قوسین فیقیابلان الضلع ح ب فی نقطتی ط کی ہے نرسم منهما خطین مواذین القطر د ب فیقابلان صلع الربع د ح فی نقطتی لئے کی ل ثم نقسم الضلع أ د الى خسة أقسام متساوية أيضاً ونحرى العسل كما أحريساء على الصلع ب ح فتمن النقطة ان في م م م م م كوري القطر د ت كفطى م ع كورس م نسقسم المربع المعاوم الى خسة أقسام مشكافتة وهو المطاوب مكالد طريقسة تقسيم متوازى الأضسلاع أب ح د (شكل ١٩٦) الى أقسام المسلاد عام ح د (شكل ١٩٦) الى أقسام المسلاد عام ح د (شكل ١٩٦)

متكافئة بقدر مايراد



لذلك نفسم القاعدة أ ب الى حسة أفسام متساوية مثلا ثم نرسم من نقط التقاسيم خطوطا مواذية الفسلع ا كدا و ب ح فينقسم متواذى الأضلاع المعساوم الى خسة أقسام متكافئة وهو المعلوم الى

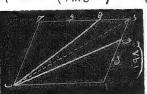
بالد طريقة تقسيم متوازى الأضلاع أ ب حد (شكل ١٩٧) الى ثلاثة أقسام

ممام

متكافئة بعيث يكون أحسد الخطوط القاسم له موازيالأحد أضلاعه الالانقام الضام لدي المثالاة أقام

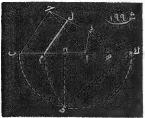
اذاك قسم الضلع أ ب الى ثلاثة أقسام متساوية ولتكن أ ها كي ها و كي و ب ثم نهم من نقطة ها خطا موازيا الضلع أ ي وايكن ها م توسل المستقيم ما ب

فينقسم منوازى الأضلاع المعلوم الى ثلاثة أقسام منيكافئة وهو المطاوب مناشد طريقة تقسيم متوازى الأضلاع أ ص ح د ( شكل ١٩٨٨ ) الى ثلاثة أقسام



متكافئة بحنث تنكون الخطوط القاسمة له خارجة من احدى ذاويتمه الحادثين ب اذلك نقسم الصلع عرج الى ثلاثة أقسام مساوية ولتمكن عره كاهرو كا و حرث نقسم الضلع اعرائي ثلاثة أقسام

متساوية أيضًا كما قسام اله كال ف كاف ع ثم نصل من نقطة ب الى اقطتى هركم ف بالمستقيمين ف هركم ب ف فينقسم بهدما متوازى الأضلاع الى ثلاثة أقسام متكافئة وهو المطاوب بالاله طريقة تقسيم شكل منعرف أ م ح د ( شكل ١٩٩ ) الى قسمين منكافئين

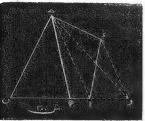


محيث بكون الحط القاسم له موازيالا معد أضلاعه

اذلك نصل القطر أح ورسم من نقطة عسمة عما موازيا له فيقطع استداد الضلع ب أفي نقطة هذ ثم نحسد الضاع عدعلى استقامته جهة عفيقطع أيضا استداد المطاب الفي نقطة لذ ثم ترسم على الخط

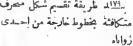
ل أنصف محيط دائرة وتنصف البعد ب هر بتقطة مثل نقطة ح ورقيم منها عودا على در ينقطع نصف المحيط في نقطع المنطقة في ثم تجعل نقطة لـ حرركرا وبنصسف قطر مساو البعدد لـ ف نرسم منها مستقيما موازيا للعدد لـ ف نرسم منها مستقيما موازيا للعسلع ب ح وليكن م ل فيكون هو القياسم للحرف الى قسمين مشكافشين وهو المطاوب

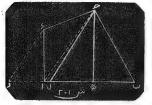
الله على يقة نقسم شكل منصرف ا ب ح د (شكل ٢٠٠) الى قدى من منكافشه



عفظ مستقيم عرباً حد رؤسه الله نصل القطر اح وترسم من القطر اح وترسم من القطاء و مستقيما موازيا له فيقطع المتحدد الضلع أ ب في تقطمة و تم المصف المعد ب و بنقطة مشار تقطة حد وتصل منها الى الرأس ح بالمستقيم حد فيكون هو القاسم المتحرف الى قيمين متكافشن وهو المعالوب

بـ <u>۱۷۹</u> طريقة نقسيم شكل منحرف ات حد (شكل ۲۰۱) الى ثلاثة أفسام





الله نصل القطر اح وترسم من نقطة ع مستقيما موازيا له فيقطع امتسداد الصلح ب أفي نقطسة و تمنقسم الخط ب و الى ثلاثة أقسام متساوية به ل و واصل من نقط النقاسيم الى رأس الزاوية ح بمخطوط مستقيمة فتكون هي القاسمة له الى نسلانة أقسام متكافئسة

مند طريقة تقسيم شبه المنحرف ال ح د (شكل ٢٠٢) الى أفسام متكافئة

عظوط مستقيمة واصلة بين فاعدتيمه التوازيدي

لذلكُ نَقَسَمُ كلامن قاعدتيه 1 ب 6 ح د الى خـــــة أقسا متساوية مثلاثم نصل بين قط التقاسيم و بعضها مخطوط مستقمة فينقسم بهنا شبه المنحرف الى خـــة أقسام متكافئة وهوالمطاوب

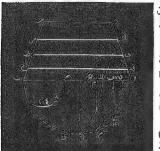
بالكلد طريقة تقسيم شبه المحرف أرجو (شكل ٢٠٣) الى أنسام

مسكافشة مخطوط موازية لقاعدتيمه في حالة ماكن امجاد نقطة تقابل ضلعه المنصرفين على حد الرسم

لذلك نمد الصلعين لمنصرفين أ د كى رح على استقامتهما

حتى ينفابلا فى نقطة هم تم ترسم على المستقيم هد نصف محيط دائرة وتتعسل نقطة هر مركزا و بنصف قطر مساوللبعيد هر ترسم قوسا فيقطم نصف المجيط فى نقطة و ننزل منها عمودا على المستقيم هد في نقاله فى نقطة من تم نقسم البعد من الحد أفسام متساوية مشلا و نقيم من نقط النقاسم أعمدة على الحط هد مركزا في نقاب نصف الحميط فى النقط ع كا كا كا كا كا كا كا كا تم تحمل نقطة هرمركزا و بأنصاف أقطار هركزا كا هرك كا هرك كا هر ترسم منها خطوطا موازية للقاعدة تقطع المستقيم هد فى النقط لى كام كا ش كرسم منها خطوطا موازية للقاعدة في في ترسم منها خطوطا موازية للقاعدة في في ترسم منها خطوطا موازية للقاعدة في في قبله المنطوب

به الله طريقة تقسيم شبه المتحرف أ ب ح د (شكل ٢٠٤) الى أقسام مشكافشة

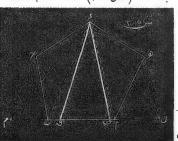


بخطوط موازية لقاعدتيه بحيث لايمكن ايجاد نقطة تقابل الضلمين المنحرف ين على حدائرسم

لذلك نرسم محيط دائرة على القاعدة أ ب ثم نرسم من نقطة د مستقيما مواز باللضلع ح ب فيقطع الحط أ ب في نقطة ها ثم نحسل نقطة ب مركزا و بسف قطرمساو الى ب ها نرسم قوسا فهذا القوس بقطع نصف المحيط

في نقطة و نتزل منها عمودا على أ ن فيقابه في نقطة مر نم نقسم البعد مرا الى أربعة أقسام متساوية منسلا ونقيم من نقط التقاسيم أعدة على القاعسة أ ب فتقطع نصف المحيط في النقط ل كام كاد تم تمجمسل نقطة ب مركزا وبأنصاف أقطار ب ل كاب م كاب في النقظ لذ كاب م كاب في النقط لذ كاب م كاب في النقط لذ كاب كاب منها خطوطا موازية الضلع ب ح فتقطع الصلح الآخر في النقط في كاب كاب نرسم منها أيضاخطوطا موازية القاعدة أب أو وح كخطوط لذ كاب كاب كاب كاب في فينقسم بهاشيه المنحرف الى أربعة أقسام متسكافئة وهو المطاوي

يه ١٨٣ د طريقة تقسيم مخس أ ب ح د ه (شكل ٢٠٥) الى ثلاثة أقسام منكافئة



يخطوط عر أحد رؤسه لذلك عبد الصلع 1 بعلى الشقامته جهة لقطق 1 ك ب واسل قطرى المضلع ع 1 ك على مستقيماً موازيا الى الح ومن نقطة حر مشتقياً موازيا الى الح ومن نقطة حرائية المستقيماً موازيا الى على المستقيمات بقابلان على المستقيمات بقابلان

امتداد الخط اب في نقطي ل. كام م تقسم الخط ل م الى ثلاثة أقسام متساوية

كافسام ل ف ك ف ق ك ق م ثم نصل من نقطة د الى نقطتى ف ك ق بالمستقمين د ف ك د ف ف المستقمين د ف ك د ف ف المستقمين د ف ك د ف ف المستقمين د ف ك د ف ف المسلم المسلم المعالم المسلم ال

منكافئة بخطوط موازية لاحد أضلاعه

الذلك نصل القطر و ح فسقسم المسدس الى قسمين متهسكافين ثم نقسم المسدس الى و ح د ه الذى هو عبدارة عن شبه المحرف الى الاقسام المسكافية المطاوبة عوجه ما تقدم في ملكلد ونطبق على الصلع و ا من اسداء في ملكلد ونطبق على الصلع و ا من اسداء نقطة و أبعاد نقط التقاسم عن القطر و ح

أقسام مشكافئة بقدر مايراد بعطوط موازية الاضلاعه

اذلك نصل أقطار الشكل ا ، ك سه ك و ح فيعدث سستة مثلثات نقسم أحدهما وليكن ا ب م عقتضى ماتقسدم في سلام من نقط التقاسم الموجودة على الضلعين

م أ كى م ب نرسم خطوطاً موازية الصلعين أ و كى و وتستمر فى العمل على هـــذا المذوال فينقسم المسدس المعلوم الى الاقسام المتكافئة المطلوبة

١٨٠١ طويقة تقسيم ممن منتظم معاوم أ ب د د ه و م ع (شكل ٢٠٨) الى

اقسام متكافئة مخطوط تمر عركه اللك نقسم كل صلع من أضلاعه الى خسة أقسام متساوية مثلا ثم نصل من أضلاعه الى أى نقطة من نقط التقاسم واسكن واللك نقطة من نقط التقاسم واسكن والمركز أيضا الى ثماية القديم الثامن الذى يلى نقطة و وليكن ف بالمستقم م ف وهرندا نستمر في المحل على هدذ المنوال

فسنقسم المئن المنتظم المعلوم الدخسة أقسام مشكافئة وهو المطلوب

بـ ١٨٧ مطريقة تقسيم سطح الدائرة م (شكل ٢٠٩) الىأقسام وتساوية بقدو ماراد

بواسطة أنصاف الاقطار



لذاك نقسم الحمط العلوم الى خسة أقسام متساوية مثلا عقتضي ما تقدم ثم نصل من وتط التقاسيم ١ ٥ ٥ ٥ ح 6 د 6 ه الى مركز المحيط م بانصاف الاقطارم أ 6 qu 39 2 6 9 9 8 9 6 4 6 4 9 الدائرة الى قظاعات دائرية متساوية وهو الماوب

بدلك بطريقة تقسم سطح الدائرة م (شكل ١٦٠) الى أقسام مشكافئة بقدر مابراد نواسطة أنصاف محيطات دوائر

الْبِلَالُ تَقْسَمُ الفَطَرُ أَلَ الى خَسْسَةُ أَقْسَامُ مُتَسِّاوِيةً مثلا كاقسام ا ب 6 ب ح 6 ح د 6 . . . الخ ثم الصف اعدى ا س كا هال شقطتي و كان ونحمل كلا منهما مركزا وبنصـف قطر مساو الى 🧟 ا ترسم 🙇

قوسين أحدهما أعلى القطر والآخر أسفله ثم نجعل كادمن نقطتي ب كي ه مركزا و بنصف قطر مساو الى ه ل ك م أ نرسم قوسن كذلك ثم نصف أيضا بعدى و ه ك مر منقطتي ف ك و ونجعل كلامنهما مركزا وينصف قطر مساوالي ف ل ك و ا نرسم قوسين أحمدهما أعلى القطر والآخر أسفله فسنقسم سطم الدائرة العاوم الى خسمة أقسام متساومة وتكون أقطار أنصاف المحيطات المرسومة أعجلي القطرهي ل ه ك ل د ك ل ح ك ل ب والرسومة أسفله هي أ ب ك ا ح ك ا د ك ا ه بهاللد طريقة تقسيم سطم الدائرة م الى أقسام مشكافئة بقدر مابراد بواسطة

محمطات دوائر مركزها هوعين مركزالدائرة المعاومة (TII)



الذاك نصدل تصف القطر أم ونقسمه إلى أربعة أقسام متساوية مثلا كاقسام أ ب 6 ب ح 6 ج د ك دم وترسير عليه نصف محيط دائرة وتقيرمن نقط النقاسيم خطوطا عجوده على أم فتقابل نصف المحيط فى النقط هـ كال كا تر ثم نجعــل نقطــة م مركزا وبأنصاف أقطار م هـ كام ل كام تر نرسم محيطات دوائر فينقسم سطح الدائرة المعلوم الى أربعة أقــام منه كافئة وهو المطلوب

سنالله طريفة رسم مثلث متساوى الساقين مكون مكافئا لمثلث معادم كالثلث

ا رسكل ۲۱۳) ويكون مشتركا معه في الفاعدة ا ب المذلك تنصف الفاعدة الما لذلك تنصف الفاعدة المذكورة مثل نقطة هو ونقيم منها عودا رأس المنلث أ ب ح مستقما موازيا في الفاعدة ا ب فيقابل العود المذكور في افطة ع تمنط مستقمى وا كا كات فيكون المناث و الهود المذكور في المكون المناث و المحاوي في المكون المناث و المحاوي فيكون المناث و المحاوية و الم

سأتلد المعافع القاعدة ا ب من مثلث والمطاوب رسم مثاث عايها بكون مكافئا



لللث معادم و ده (شكل ۲۱۳) الذاك ننزل من نقطسة چ التي هي رأس المشال المعادم عوداعلى قاعدته و ه وليكن ح و ثم نعمت عن الرابع المتناسب بين الخطسوط أ س ك و ه ك ح و وليكن ع ط ثم نقرض نقطسة

مثل نقطة ع على الخط أ ب ونقيم منها عودا ونأخذ علمه بعدا مداويا الهول الخط ع ط وليكن ع من ثماضل المستقيمين من ا ى ح ب فيكون المثاث من أب هو المطاوب مرافظة علم بعد المعارمة والمعارمة والم

اذاك ترسم في الدائرة المذكورة الصف قطر مثل عمب تم تقيم من قطة ب عمودا عليه أو محاسبا لمحط الذائرة وتأخيد عليه بعدا مساويا لانفراد محيط الدائرة أى بقدر طول القطر أ ب ثلاث مرات وسمع وليكن ب ح نصل مستقيم م ح فيكون المثلث م ح ب هو المكافئ للدائرة المعاومة وقائم الزاوية في ب وهو المطاوب

بستال طريقة وسم مثلث متساوى الأضلاع يكون مكافئا لدائرة معالومة م

( 10 JS. )

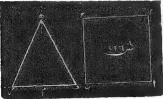
لذلك نرسم أحد أقطار الدائرة وليكن ا م تماقيم من من كزالدائرة م عوداعلى القطر المذكور فيقابل يحيط الدائرة في نقطة ع تمنح عل

مساق لنصف قطر الدائرة ترسم فوسا فيقطع محيط الدائرة المسلوم في نقطة ح ثمةًد القطر الدائرة المسلوم في نقطة ح ثمةًد القطر الدائرة وبنصف قطرمساوالي و ح نرسم قوسا فيقابل امتسداد القطر السفيقية هو فيكون المستقيم هو الهو طول ضلع الثلث المطلوب فيرسم عقتضي ماتشدم في سكد فيكون المثلث و مرح هو المطلوب

بالاد طريقة رسم مثلث متساوى السافين تكون مساحقه مساوية لنصف

مساحة الربيع للعساوم أ ب ح د (شكل ٢١٦)

اذلك نرسم مستقيما غير محمدود ونأخذ عليه بعمدا مساويا لطول ضلع الزيع المعاوم وليكن ومع ثم نليف هذا المستقيم بتقطة مشل



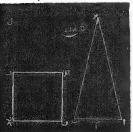
نقطة م فاقر أقنا من هذه النقطة عودا على المستقيم و م وأحدثا عليه بعددا مساويا لطول الضلع أ ب وليكن هم و وصلنا المستقيمة هو ك هم لكان المثلث و م ه هو الطاوب ما المربقة وسم مثلث يكافئ لمربع معمادم أ عدد (شكل ٢١٧)



اذاك برسم مستقما غرمجدودوالحد عليه بعمدا مساويا لضاع المربع أ م وليكن ه و تمنقيم من نقطة ه عودا ونأخذ علمه معدأ مساونا المبعف صلع المربع وأيكن هرم ثمرسم من نقطة م مستقما موازيا للخط ه و وليكن م ط فننذ لوفرضنانقطة مثل ل على

المستقيم مَ ط ووصلنا مستقيمي ل ه كي ل و لـ كان المثلث ل ه و هو الطلوب ننسه لم يمكن رسم جلة مثلثات متكافئة ومكافئة للربع المعلهم بفرض جلة نقط على السنقيم م ط

برالله طريقة رسم مربع بكافئ مثلث معاهم ا س د ( شكل ٢١٨ )



الذلك ننزل من نقطة ح عودا على القاعدة ا ب فيقابلها في نقطسة م ثم نرسم مستقيما غبر محدود وتأخذ عليه يعددا مساوبالطول القاعدة إب وليكن ول أعالات داء من نقطة و نأخذ على امتداد المستقيم المذكور دمدا مساو بالنصف العمود ح م وليكن و ١ مُ رسم على الستقيم ل و تصف عيم دائرة ونقيم من نقطة و عودا على ل ١ فيقابل

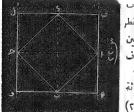
نسف المحبط في نقطة هـ هيئيَّذ لورسمنا على المستقيم و هـ مرودا كما عَدم في سـ الله مـ مثل ه ف و و اكان هو المردع الطاوب

بهاوی نصفه سم بغ بساوی نصف مربع معادم ا د د ( شکل ۱۱۹ )

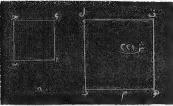
لذاك تصف الضلع ا ب سقطة مثل نقطة هم مُنصف الضلم أ ف أيضا بتقطة مثل تقطة و ثمنصل المستقير هرو فكون هوضبلع المبربع الساوى لنصف المربع المعاوم تمتحرى علمنه العل

عِقْتَضَى مَاتَقَدَم في سِكُ فيكُون مربع م ول ف هو الطاوب

بالله على يقة رسم مربع يكون ضعف مربع معلوم أ ن ح د (شكل ٢٠٠)



لذلك نصل المطرى المربع المعاوم ح أ ك د ت ثم ترسم من تقطقى أ ك ح خطين مواذيين القطر و م وترسم أيضا من نقطقى و ك ب خطسين موازيين القطر أ ح فيحدث المربع هذو ل ف المساوى لضعف المربع المعاوم وهو المطاوب بدائله طريقة رسم حمريع يكون أسلانة أمثال حمريع معاهم أ ب ح و (شكل 171)



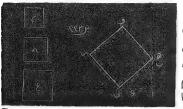
الدال ترسم مستقيما غيرمحدود وأخذ علمه ومدى و كا و م كل منهما مساو لضلع المربع المعلوم أن ثم ترسم على البعد م ح مشدًا متساوى الاضلاع عقدضي ما تقدم في مراها

ولمكن م ل و ثم نصل الحلط العمودى ل و فيكون هواحداصلاع الربع المطاوب نتم رسمه بمقتضى ماتقدم فى ستقد فيحدث المربع ه و ل ف هو المطاوب رسمه منته طريقسة رسم مربع يكون مساويا لمجوع مربعين معاومسين م ى و



(شكل ٢٢٢) الدلك نرسم زاوية قائمة كزاوية هائمة كزاوية هائمة أحمد ضلعها بعد أحمد المربع ولنكن ها على الصلع المربع على الصلع المربع على الصلع المربع م وليكن ها م أ

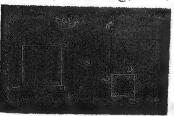
نصل المستقيم در وثرسم عليمه المرسع ا ب حرد بمقتضى ماتقسدم فيكون هو المطاوب سائد طريقة يسم مربع بكون مساويا لمجوع مربعات معلومة م 6 ٪ 6 ع ع (شكل ٢٢٣)



اذلك نرسم خطين متعامدين على بعضهما وتأخيذ على أحدهما بعيدا مساويا لطول ضلع المردع م وليكن ا د ثم ناخذ على الخط الاستر بعيدا

مساويا الطول ضلع المربع وليكن أ ب ثم نصل من ب الى د بالمستقم ب در فيكون هو عبادة عن ضلع حربه مساويا ولمجموع حربه يمن معلومين م كا و ثمنا حسند الله مساويا الى طول ضلع المربع ع ثم نصل من هد الى لم بالمستقم هل فيكون هو ضلع المربع المطاوب تجرى عليه العمل بمقتضى ما تقدم فيصدت المربع ه ل من ف هو المطاوب

بالله طريقة وسم مربع يكون ألث مربع معلام أ د د (شكل ٢٢٤)

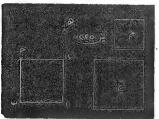


الذلك ترسم مستقما غيرمحدود وناخذ عليه بعدى ه و كا ول كل منهما مساو الحول ضلع المزيع مثلث متساوى الاضلاع بقيضي ما تقدم في مستشد والمكن هال

م ثم ننزل من نقطسة م خطا عموديا على الضلع هل وليكن م و وكذلك ننزل من نقطة هد خطا عموديا على الضلع م ل وليكن هد م فهسدان الخطان بتقاطعان في نقطة بن فيكون و من هو أحد أضلاع المربع المطاوب نتم رسمه بمقتضى ماتقدرم فيحدث المربع ف و و ل له هو المطاوب

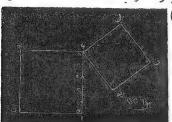
بتا د طريقة رسم مردع بكون وكافئا للفرق بين مربع معادمين م كاع (شكل ٢٠٥)

لذلك رسم ناوية قائمة كراوية و تمتأخذ على أحد ضلعيها بعدا مساوبا الطول ضلع



المربع م وليكن دهم نجعل نقطة هم مركزا وبنصف قطر مساو لطول ضلع المسريع ع رسم قوسا فيقابل المستقم دح هو ضلع المسريع المطاوب رسمه كا تقدم و يكون المربع السردع السرد و هو المطاوب

بالماكان كثلاثة أحاس مشدل مربع يكون كسرا أياماكان كثلاثة أحاس مشلا من



مرد معلوم الد و (شكل ٢٦٦) المربع الذلك نقسم أحد أضلاع المربع وليكن أ د الى خسسة أقسام متساوية ونرسم عليه نصف محيط دائرة ونقسيم من خياية القسم الثالث خطا عوديا فيقابل نصف المحمط في نقطة هو نصل منها الى

باشتكد طريقة رسم حربع يكافئ لدائرة معلومة م (شكل ٢٢٧)



اذاك نصل القطر ال ثم نقيم من نقطة م عمودا علمه فيقابل المحيط في فقطة ح ثم تحيط نقطة المحركزا ويضف قطر مساو الى اح ترسم فوضا فيقطع القطس

ا ب في نقطة و ثم تجعيل نقطة ب حمركا وبنصف قطرمساو الى ب و ترسم قوساً فيقطع المحيط في نقطة هـ فينشذ لو وصلنا المستقم ح هـ لكان هو ضلع المربع المطاوب ترسمه على حسب ماتقدم و يكون الشكل لى و م @ هو المربع المطاوب

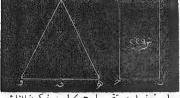
ستند طريقة رسم دائرة تكافئ حربع معاوم أ ١٠٥٠ (شكل ٢٦٨)



اذلك ترسم محيط دائرة أياماكان ا ثم نحث عن ضلع المرتعالمكافئ لهاكما تقسدم فى المند السابق وليكن هـ و ثمانخذ على امتداده بعدا مساويا لطول ضلعالمربع

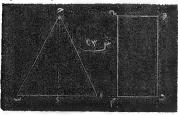
المهاوم بالابتداء من نقطة هو وايكن هم ونقيم على مستصفه خطاع ودافية ابل النظر هد في مقطة ل تجعلها حركزا و بنصف قطر مساو الى ل هر نرسم محيط دائرة قيدكون هوالما لوب تنبيه دائرة تكافئ مثلث معاوم نرسم أوّلا حمريعا يكافئ المثلث ثم نرسم دائرة تكافئ المربع فتكون هي المكافئة المثلث المعاوم بهذا المعاوم به به المكافئة للمثلث المعاوم به به المكافئة للمثلث المعاوم به به المكافئة المثلث بكافئ مستنظىل معاوم أ ب ح د (شكل 179)

اللك نرسم مستقما عسر عدود ونأحد علمه بعدامساويا الضلع أب وليكن هروش مفرض عليه نقطة مثل نقطة و ونقم منها عودا ونأحسد علمه بعسدا مساويا لضعف

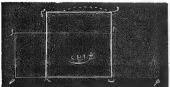


طول الفسلع ب ح ولكن في ل ثم نصل مستقيمي ل ه كي ل و فيكون المناث هـ و ل و فيكون المناث هـ و ل و فيكون المناث هـ و ل هوا لطاوب وحيث أبي نقطة ووصل منها الى نقطتي هـ كي و كنان الثاث الحدث مكافئاً المستقيل المعاوم ل من المناث الثاث المناث معاوم ا ب ح (شكل ٣٠٠)

الذلك نسازل ارتضاع المثلث المذكور وليكن حدود ونأخد عليه بعددا مساويا لقاعدة المثلث أب وليكن هو مم ودا عليه نقم من نقطة و عمودا عليه



ونأخذ عليه بعسدا مساويا لنصف ارتفاع المثلث المعسلوم وليكن و م ثم يتم رسم المستطيل بمقتضى ماتقدم فى سك م يكون المستطيل هو م د هو المطلوب سك مربع يكافئ مستطيل معلوم ا ت ح د (شكل ١٣٦)



اذلك تمد ضلع المستطيل ب ح على انستقامته جهة نقطة ب ونجعلها مركزا وبضف قطرمساو الى ب ا ترسم قوسافيقطع امتداد الضلع ب ح في نقطة هـ ثم ترسم

على المستقيم ح هد نصف محيط دائرة وعد الصلع اب أعلى استقامته من حهة ] تقطسة ١ فيقابل نصف المحيط في نقطسة و فيكون ب و هو صلع المربع المكافئ للسنطيل المعلوم

ستاكد طريقة رسم مستطيل معاوم فاعدته ا يكون مكافثا لمربع ضلعه معاوم

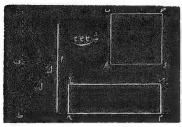


س (شكل ۲۳۲)
الداك برسم مستقيا عبر محدود
والمخد عليمه بعدا مساويا لطول
صلع المستطيل أ وليكن حد م انقيم
من احدى مهايمه ح عودا عليمه
ونا خد عليمه بعدا مساويا لطول

ضلع الربع ب وليكن ح هم ثم نصل المستقيم هدى وتصفه بنقطة و اونقيم منها عودا عليه فيقابل المستقيم حدى في نقطة من تجعلها مركزا و بنصف قطر مساو الى مد نرسم قوسا فيقطع امتداد المستقيم عدم في نقطة ع فيكون البعد ع مدوارتفاع المستطيل المطاوب نرسمه كما تقدم في 20 لد فيحدث المستطيل حدى له هو المطاوب

بالله طريقة رسم مستطول على مستقيم معاوم 1 يكون مكافئا لمربيع معاوم ده ف ح (شكل ٢٣٣)

لذلك بحث عن الشالث المتناسب بين المستقيم ا وضلع الربع ، ه واليكن ط ل م



نرسم مستقيما غير محدود ونأخذ عليه بعدا مساويا الطول الخط أ وليكن م ﴿ مُنقيم من نقطة ﴿ عَدِدا ونظبق عليه البعد طل وليكن ﴿ عَ مُ نَعْمِرُسِم المُسْطَولُ م ﴿ عَ مُ مُعَمِرُسِم هُو المُطَاولُ

بالله طريقة رسم مستطيل ضلعه معاوم ل ع وكون مكافئا لمستطيل معاوم

ا ب ح د (شکل ۲۳۹)

اذال نصف عن الرابع المتناسب

بين السلانة خطوط ل ع ک

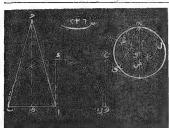
ب ح ک ب ا بمقتضى ماتقدم
فى به خللد وليكن ماذ فيكون
هو ارتفاع السقطيل المطاوب
فسيرسم بمقتضى ما تقسده فى

سلاند فيكون المستطيل هو درم هو المكافئ المستطيل المعادم وهو المطاوب المسادية وسم مستطيل بكون مكافئا الدائرة معاومة م (شكل ٢٠٥٥)



لدلك نريم مربعالكون مكافشا للدائرة المصاومة عقتضى ما تقدم فى سكنكد وليكن أسح دثم نرسم مستطيلا مكافشا لهسذا

الربع بمقتضى ما تقدم فى سلاند وليكن هد ع و فيكون هوالمطاوب بالمشكد طريقةرسموا أرة تكافئ الملث معلوم ا ت ح (شكل ٢٣٦)



الملك رسم أولام بعاياف المثلث المعاوم بمقتضى ماتقدم في سلطد ثم نرسم دائرة تكافئ المربع ع هد ا د عقتضى ما نقدم في سلطة فتكونهي المكافئة المثلث المعاوم وهو المطاوي

بالله طريقة رسم دائرة أكافئ

مستطيل معاوم ا س ح د ( شكل ٢٣٧ )

اذلك رسم مربعا كدون مكافئا المستطيل المعاوم مقتضى ما تقدم فى مشتك والمكن هد م ه ثم ترسم دائرة أسكافي المربع المعاوم مقتضى ما تقدم فى المسكافية المستطيل المعاوم هى المكافئة المستطيل المعاوم



بدلاله طريقة رسم متوازى أضلاع يكون مكافئا اثنات منسباوى الاضلاع أو متساوى الساقين أ ب < (٣٣٨)

STAP TO THE STAP OF THE STAP O

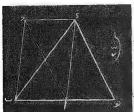
الذلك ترسَم من نقطة ح مستقيماً سوانيا التاعدة ا ف ونتزل منها أيضا عودا على الشاعدة المذكورة فيقابلها فى نقطة هم تمنقم من نقطة ا عوداعلى ا سفيقابل المستقيم الموازى القاعدة فى نقطة و فيكون الشكل أهد ح و هو متوازى الإضلاع المطلوب

پالساند طریقسة رسم متوازی أضالاع یکون مکافئا لمثلث حیثما اندق آ ب ح (شکل ۱۳۹۶)



اذلك شعف فاعدة المثلث العساوم ا س بفطة مثل نقطة هر ثم نرسم من نقطة ح مستقيا موازيا القاعدة ا ب ونرسم أيضا من نقطت ا كى ه مستقين موازين الصلع ب فيتقابلان معالمستقيم الموازي

القاعدة في نقطتي د كام ويكون الشكل أهد دم هو المطاوب

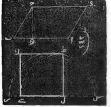


بهدائد طريقة رسم مثلث يكون مكافئا لتوازى الأضلاع أ ب ح د (شكل. ٢٤٠). لذلك نصـ لل القطر ح اثم غد الضلع ب ا على أستقامته جهة نقطة المنرسممن نقطة و مستقيما موازيا للقطرح ا فيقابل امتداد المستقيم ب إفي نقطة هم أنصل المستقيم و ب فيكون المثلث هو و به هو المطاوب

الراع)

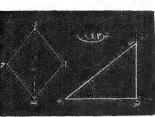
سايد طريقة رسم مستطيل بكون مكافئالمنوازى الأضلاع ا. م و د (شكل ٢٤١) لذلذ نرسم مستقما غر محدود واأخذ عليه بعد أمساو يا لطول الناعدة أ ب وليكن هم شمنة بم من نقطتي ه ك مرعود ين على المستقيم ه م ونأخذ على كلمنهمادمدا مساو بالطول ارتفاع متوازى الأضلاع حو وليكونا هع 6 م ط غ نصل المستقيم ط ع فيكون الشكل:

هر م ط ع هو المنتظمل المطاوب بالاعد طريقة رسم مربع يكون مكافئا لمتواذى

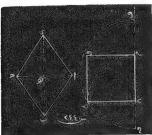


الأضلاع أ ب ح د (شكل ٢٤٦) لذلك نعث عن الوسط المتناسب مين القاعدة أ ب والارتفاع ح ه عقتضي ماتقدم في الأد والكن ل ط فيكون هو ضلع المربع المطاوب وسمه تنشئ علمه المربع ط لا سے ل فيكون هوالطاوب بداياك طريقة رسم مثلث فائم الزاوية يكون مكامنا

لعین معاوم ا ت د ح (شکل ۲۶۳) لذلك نصل قطر المعين دس ثمنرسم مستقماغير محدودونأخذ علمه بعدا مساويا القطر و ب وليكن هدو غ نقيم من نقطة ه عوداعلمه وترسم من نقطة و مستقها بصنع مع المستقيم ه و زاوية مساوية لزاوية ع ب ح



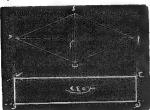
فيقابل العمود المقيام من نقطة ه في نقطة م ويكون المثلث م ه ق هو المطاوب



به ۱۳۱۳ د طریقسهٔ رسم همردع مکون مکافئا لمعین معساوم ا ب ح د (شکل ۱۹۶۲)

اللگ نیمت عن الوسط التناسب بن القطر ب كه و نصف القطر ا ه عقتضى ما تقدم فى (سالد) وليكن د ع ننشئ عليه المربع دم و ع عقتضى ما تقدم فى سائد فيكون هو المطاوب

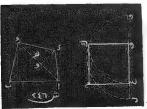
ستاد طريقة وسم مستطيل يكون مكافئا لعين معاوم ا د و د (شكل ٢٤٥)



اذلك نصل قطرى الممين ا ح كا د م مزسم مستقيما غير محدود ونأخذعليه بعدا مساويا لطول القطر ا ح وليكن هدو ثمنقهم من نقطة و عمودا على المستنم المذكور ونأخذ عليمه بعمدا مساويا انصف القطر د و ليكن و م

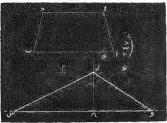
نمنتهم الشكل ع ه و م فيكون هو المسقطيل المعالموب رسمه

أَسْتُكَا لَا طَرَيْقَةُ وَمِمْ مُرْدِعَ بَكُونَ مُكَافِئًا الْتَعْرِفِ مَعَافِمِ أَ نَ حَ دَ ( شَكُل ٢٤٦ )



اذلك نصل أحد قطرى الشكل وليكن أح ثم ننزل من نقطتى ب ك د عمودين عملى القطر المذكور فيقابلانه في نقطتى و كه ه ثم نرسم مستقيما غير محمدود ونأحذعليه بعدامساو باللقطر أح وليكن ل ف ثم نأحذ على امتداده بعدا مساويا

لنصف مجموع العمودين ب ه ك و د وليكن ف م ثمنجت عن الوسط الشناسي بين لمعدين ل ف ك ف ق عقتضى ماتقدم فى بالله وليكن ف له فنشئ عليه المربع ف ع د له بمقتضى ماتقدم فى به الميمد فيكون هوالمطلوب به ١٠٠٠ طريقة رسم مثلث يكون مكافئااشيه منصرف معادم أ ٥ ح د (شكل ٢٤٧)



وتدكون قاعدته مناوية لمجوع القاعدتين المتوازيتين أ س ك 2 2 الدائ نرسم مستقيما غير محدود ونأخذ علمه بعدا مساو باللقاعدة مناخذ على امتداد هسدا المستقيم بعدا مساويالطول القاعدة الصغرى

ع ح من الشداء نقطة و وليكن و عنقيم من نقطة و خطا هموديا على و سم
 ونأخذعلمه بعدامسا واللارتفاع ه د وليكن و ل فينشذ لووصلنا مستقمى ل و كال سم
 لكان المثلث و سم ل هو المطاوب

نسيه ــ اذار منامن نقطة ل مستقيما موازيا للسنقيم و سـ كالمستقيم هـ م وفرضنا عليه جان نقط ووصلنا منها الى نقطتى و ك سـ بمستقيمات كانت المثلثات الحمادثة مشكافئة وكل منها بكافئ شبه المتحرف المعاوم

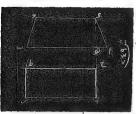
به الله د طريقة رسم حميده يكافئ شبه منعرف أ ب ح د ( شكل ٢٤٨ )



الذاك نازل من اقطة دارتفاع شسه المحرف وليكن ده غ ابعث عن الوسط المتناسب بين نصف مجموع قاعدتيه استم حدوار تفاعه ده عنتضى ما تقدم فى (سلاله) وليكن وم تنشئ عليمه الربع و ح هم

فیکون هو المطاوب به ۱<u>۳۲۷</u> طریقهٔ رسم مستطیل یکون مکافثا لشمه محرف ۱ ب ح د (شکل ۲۶۹)

اذلك ترسم مستقيما غير محدود وتأخذ عليه بعدا مساويا لنصف مجوع قاعدتي شبه المحرف وليكن و م ثم نقيم من نقطة شبه المحرف و هوداوناخذ عليه بعدا مساويا لارتفاع شبه المحرف و ه وليكن و ح ثم ترسم من نقطة ح مستقيما موازياللغط و م ثم تجعل

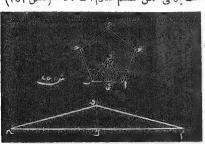


نقطة ع حمرتزا و مصف قطر مساو المبعد و من نرسم قوسا فيقطع المستقيم المواذى فى نقطة ط أصل منها الى من فيكون الشكل و من طرح هو المطاوب مادين أضلاع يكافئ شبه منحرف معاوم ا س ح د (شكل ٢٥٠)

اذلك نرسم مستقيما غير مجدود وناخذ عليه يعدا مساويا لنصف مجموع قاعدتى شبيه المنحرف وليكن ل م ثم نرسم من نقطسة م مستقيما يصنع مع المستقيم المذكورزاوية مساوية لزاوية ب وناخذ عليه يعيدا مساويا للضلع المتحرف ب ح

وليكن م د شمنحعل نقطة ل مركزا وبنصف قطر مساو الى م د رسم قوسا ونحعل تقطة د مركزا وبنصف قطر مساو الى م ل نرسم قوسا فهذان القوسان بتقاطعان فى تقطسة لا نوسل منها الى تعطستى ل و د مخطى د لا ولا ل فيكون الشكل ل م د لا هو متوازى الاضلاع المطاوب

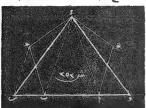
به ١٠٦٠ طريقة رسم مثلث بكافئ مخس منتظم معاوم أ ن ح د هـ (شكل ٢٥١)



الذاك شصف كلا من زاديتى ! كا ب بخطين أو كا ب و فيتقاطعان في القطة و نغزل منها غودا على الشلع أ ت نرسم مستقما غسير عدود واأخذ عليه

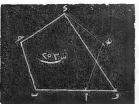
بعسدا مساویا لخسة أمثال ضلع المخس المعساوم ولیکن م و ونفرض علمه نقطة مشل نقطسة له ونقیم منها عمودا علیسه ونطبق علی هذا العمود البعد و ل ولیکن له و ثم نصل مستقبی و م کی و و فیکون المثلث م و و ه هو المطاوب به مشکل ( ۲۰۲ ) الی مثلث میافتاً له م

الذلك نصل قطرى المخس د أ كا د ب وغد الضلع أ ب على استقامته من جهة



ا كا س ثم نرسم من نقطة هد مستقيا موازيا القطر ا د ومن نقطة ح مستقيا موازيا القطر د ب فهذان المستقيان يقابلان امتسداد الضلع ا ب في نقطت و كا من نصل متهما الى نقطسة د

بمستقمي د و ک د م فيكون الشكل و م د هو المذات المطاوب

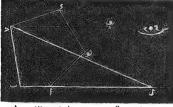


باتشاد طریقسهٔ تحویل مجس منظم معاوم ۱ در دره (شکل ۲۰۳) الحاشکل رباعی یکون مکافئا له

اذلك فصل القطر د أ وغدّ الضلع أ ف على استقامته جهة نقطة أ ونرسممن نقطة هـ مستقيما موازيا للقطر أ د فيقا بل امتداد

الخط ا ب فى نقطة و نصل منها الى د بالمستقم د و فيكون الشكل و ب ح د هو المطاوب

سَ<sup>۲۲</sup>۲۰ هـ طريقة تحدويل مخمس حيثما انفق أ ب ح د هـ (شـكل ٢٥٤) الىمثلث تكون مكافئا له



اللّه تمد الضلع أ ه على الشفامته جهة نقطة هر واصل القطر ح هر وزرسم من نقطة على مستقما موازيا له في نقطة ف امتداد الخطأ ه في نقطة ف

نصل منها الى ح فيكون المثلث ح ف ه . كمانشًا للثلث ح د ه ثم نصل القطر ا ح وزسم من نقطة ف مستقيما موازيا له فيقابل امتداد الضلع ا ب فى نقطة ل إصل منها الى ح بالمستقيم ل ح فيكون المثلث ا ح ل مكافشًا للثلث المح ف وكذلك المثلث لى ب ح مكافشًا للضلع ا ب ح د ه وهو المعلوب

(1-11)

به ۱۳۳۳ طریقیهٔ تحویل مسیدس منتظم آ ب ح د ه و (شکل ۲۰۰) الی مثلث تکون مکافشا له

لذلك نمسد الضماع أ س على السستنامته حهة أ ك و ونتزل على عليه عودين من نقطتى و ك ح فيتارلانه في نقطتى ط ك س ثم نصل من هم المستقم هر

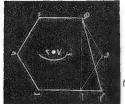
ونريسم من نقطة د مستقيما موازيا له فيقابل امتداد الصلع أ ب في نقطة ع نصل منها الى هـ ومن هـ الى ط فيكون الشكل ط ع هـ هوالمثلث المطاوب

به ۱۳۳۰ طریقه تیجو بار مسمدش منتظم ۱ ب ۶ که ه و (شکل ۲۵۲) الی شکل ریامی تکون مکافشا له

٥٩٥٥

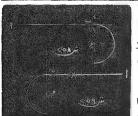
ادلگ عمد الصلع ا سعلی استقامته جهة ب وانزل علمه عودا من نقطة ح ولیكن ح و ولیكن ح در مرسم نقطة و مستقما موازیا له فیقط ع امتداد الحط

أ ب فى نقطة م نصل منها الى ه فيكون النسكل أ م ه و هو المطلوب س<u>امته</u> عطريقــة تتحويل مسدس منتظم معناهم أ ب ح د ه و (شكل ٢٥٧) الى شكل خماسى بكون مكافئاً له



اذلك نصل القطر هـ أ وتحمد الضلع أ ب على استفامته حهة نقطة أثم نرسم من نقطبة و خطا مستقما موازيا الى أ هـ فيقابل امتسداد الصلع ب أ في نقطة م نصل منها الى هـ بالمستقيم هـ م فيكون الشكل م ب ح ك هـ هوالمطاوب

﴿ في اتصال الحلموط ﴾ يهانية خط مستقيم معادم أ ب (تسكل ٢٥٨)



اذلك نقسم من نقطة ب التي هي نهاية المستقيم المعاوم خطا عموديا عليه ونفرض نقطة على هذا العمود بمثل م ونجعلها مركز وبعدد مساو الى م ب نرسم قوسا فيكون هو المطاوب اتصاله بإلخط المعاوم

وبالعكس اذا كان المصافح قوس مركزه م (شكل 1907) والطافوب اتصاله بخط مستقيم

أصل أصف قطر القوس م ﴿ ثُمْ نَقَيْمِ مِنْ نَفَطَةً ﴿ الَّذِي هِي نَهَامِهُ أَصَفَ النَّطُرِ خَطًا عَمِودًا عَلَيْهِ فَكُونَ هُو الْمُطَاوِبُ

سلاميد طريقة اتصال قوس من دائرة مخط مستقيم معاوم أ ب (شكل ٢٦٠)



بحيث عر بنقطة مفر وضة خارجة عنهمثل نقطة @

اذاك تصل من نقطة ﴿ الى نقطة م التي هي نهاية المستقيم العادم بمستقيم ﴿ وَ وَوَقِيمٍ عَلَى اللَّهِ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ عَلَيْهُ عَلَى اللَّهُ عَلَيْهِ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَيْهُ عَلَى اللَّهُ عَلَيْهُ اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَيْهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللَّهُ عَلَى اللّهُ عَلَّا عَلَى اللّهُ اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّهُ عَلَّهُ عَلَى اللّهُ عَلَى اللّ

نقطة ب أيضا خطا عوديا فهذان الخطان يتقابلان في نقطسة م تكون هي مر كز القوس المطاوب

سائن د مريقة اتصال خطين مثل أب ك ب ح متعامدين عملي بعضهما بقوس



من دائرة نصف قطرهامعاهم ق (شكل

اذلك نطبق نصف القطر المعاوم على الحطين من المسداء نقطة تقابلهما وليكن ب دك ك سدة تم ترسم مسن

نقطتي و كي هـ خطين مواذيين الخطين المعاومين فنقطه تعابلهما م تكون هي مركز التوس المطاوب

> روباً د طریقهٔ اتصال خطن متوادین کخطی ا ب کی حد ( شکل ۲۹۲ ) یقوس من دائرة

الذلك يُرسم خطا عجوديا على الخطين المثواز بين كخط ب د وتنصفه بنقطة مثل م تكون هي مركز القوس المطاوب

ب ناً له طريقة اتصال خطين معلومين ١ س ٤ ح ٥ ( شكل ٢٦٣ ) بقوس بن دائرة



يمربنفطة مفروضة مشدل نقطة ح لذلك تمحمل نقطة تصابل امتسداد الخطين ه هركزاو بنصف قطرمساو الى ه ح نرسم قوسا ثم نقسيم من نقطق أكاح خطين عمودين على أب

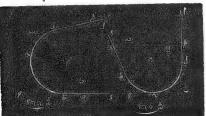
ك حدد فنقطة تقابلهما تكون هيم كز الفوس المطاوب

به الحاك طريقة اتصال خطين كخطى ا ب 6 حد (شكل ٢٦٤) بقوس من دائرة لصف قطره معاوم ق

اذلگ تفرض نقطتین بالاخسار کنقطتی ه کی ل علی الحطین العاومین ونقیم منهما خطین عمود بین وناخذعلی کل نهمانعدا مساویا لنصف القطر المعاوم و کیمدی

ه ف كال و ثم نرسم من نفطستى ف كا و خطين موازيين الخطسين ا ب كا ح د فيتقاطعان فى نقطة م تكون هى حركز الفوس المطلوب

بما المربقة وسم قوس من محيط دائرة عس ثلاثة خطوط مستقمة متقاطعة



ا س کی سرم کا و د ومکونت مع به ضمازاویه المأمّة ا س ح وزاو به منفر حسة س ح م منفر حسة ا س ح وزاویة حادة س ح م

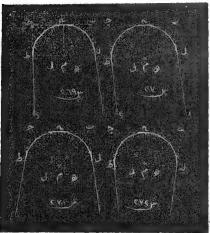
(شکل ۲۲7) أوزاويتين منفرحتين ا ب ح کی حد (شکل ۲۲۷) أوزاويتين حادثين ا ب ج کی ب حد (شکل ۲۲۸) الذائ نأخه على على من الخطين أب ك حدد من ابتداء نقطة ب ك حديدين



مساویین لفط به ح کرمدی ب هم کام ف ثم نرسم من نقطت هم کی ف خطسسین موازین للفط ب ح ومن نقطتی ب کام

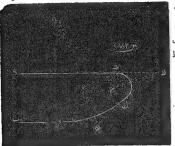
نرسم خطين مواذين للفتاين أ ب كره و فينطهان الخطين الرسومين سابقا في المقطق في كرك لله بمستقمي ب في كره لله المقطعان في نقطة م تكون هي مركز القوس المطلوب حينتذ لوأ نزلنا من نقطة م أعمدة على الثلاثة مستقبلت المعلومة لعات نقط التماس لى ك ح كاط

طريقة أخرى ـ وهي أن النصف كلا من الزاويتين أ ب ح كا ب ح د الكونتين



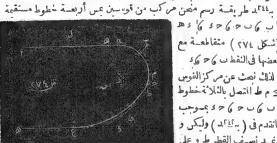
من الماطع المطوط مع بعضها كايشاه عدق المحال 177 كا 277 ) و المحال المحا

به الماريقة اتصال خطين متواؤيين ا ب كا ح د ( نسكل ٢٧٣ ) يقوسن متصلين يعضهما لذلك نصل من أ الى ح بالمستقيم أ ج ثم نطبق على امتداد الخط د ح من ابتداء نقطة ح البعد حل يساوى لصف الخطح ا ونرسم من نقطمة لـ مستقيما



موازيا له فيقابل امتسداد الخط ں أ في نقطة ه ثم نقسم على منتصف اللط لاه عود اوسمف زاوتى حله كاله ه ب فالحط المنصف للزاوية حالم ها بقايل العمود في أقطة م والخط المنصف للزاومة لــ هـ مقابل العمود أيضا. في نقطة و ثم نجعسل كلا من نقطتي م 6 و مركزا ومصفي

قطرى م ح كا شرا نرسم قوسين فيحدث المحنى المطلوب



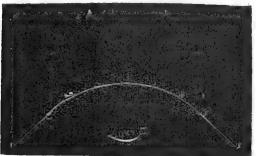
As 6 326246 41 (شكل ٢٧٤ ) متقاطعة مع بعضها في النقط ب 6 ح 62

لذاك نعث عن مركز القوس و م ط المتصل بالثلاثة خطوط ال كال و كاحد عدومي مانشدم في ( سافاله ) وليكن و شيء نصم القطرط وعلى

المثقامته جهة و وتأخذ على الخط الرابع و هـ بعد و ع = و ط نم نقيم من نقطة ع خطا عموديا على الخط د ه فيقابل امتداد نصف الفطرط و في نقطة ل محملها مر كزا وبنصف قطر مساوالى ل ط أول ع نرسم قوسا فيحدث المحنى المطاوب براد المريقة اتصال خطين أب ك ح د (شكل ٢٧٥ ) بمنين من كب من جلة أقواس الذلك نصل من ب الى ح بالمستقم ب ح وننزل من نقطة و التي هي نقطة نقابل امتدادا الحطين أ ب ك د ح عوداعلى ب ح وليكن ول خم تصفه بفقطة مثل م تكون هي رأس المنعني نصل منها الى نقطتي ب ك ح بمستقيى م ب ك م ح نمنقم على منتصفهما عودين ونطبق على كل منهسما بعد ١٥ ن ك ١٥ ن يساوى ربع الخط م ل ثم نصل من و الى ب ومن و الى م ومن و كالى ح ومن و كالى م بالمستقيمات ب و كان م كام و كان كان ح ثم نقيم على منتصف كل منها عمودا ونطبق عليه بعد ع ط كاع ط مساويا لربع البعد و و أو و ق تحدث جاة نقط ط كان كاه كان . . . . الح نحد روبها مختسا فيكون هو المطاوب



وتوحد طریقیه آخری – وهی آن نحصل نقطی ب کا ح مرکزا و مصف قطر مساو لابعد ب ح تریم قوسین ب ها کا که ل (شکل ۲۷٦) ونطبق علیهما آقسا با



منساوية من احسداء تفطئ ب 6 ح كانسام ب 1 1 1 7 6 7 7 6 12 6 20 منساوية من احسار من تفطيه ب الى تقط مح الم القطية ب الى تقط تقاسيم القوس ب هنطا ب 6 ك 1 م 2 ومن نقطة ح الى نقط تفاسيم القوس ب هنطا ب 6 ك 1 م 2 م يتقاطعان في تقطة ف ك ب 6 ك 2 م يتقاطعان في تقطة لا وحكف المجرى العمل بتقاطعان في تقطة لا وحكف المجرى العمل الع

فَنْتَعْصَلُ عَلَى جَلَّ نَفَطَ مَثَلُ فَ ﴾ ﴿ ﴾ لَ كُلُ ﴾ ط تمور بها مُحْسَبًا فَبَكُونَ هُو المطلوب

> قوسا فيكون هو المطاوب اتصاله بالقوس العاوم وهو المطاوب

> ويتصف قطسر مساوالي و د ترسم

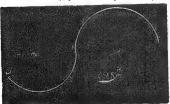
بِـُكِئَاكَـ طَرِيقة اتَّصَالَ محيط دائرة معاوم م (شكل ٢٧٨) بقوس مركزه ﴿ أَو وَ داخل أوغارج المحيط المعاوم

اذلك نصل من م الى و أو من م الى و عستميم م و أوم و فكل منهمايقا ل الميط فى نقطة هـ أو ح ثم نجعل نقطة و أو و مركزا و شصف قطر مساولك و هـ أو و ح نرسم قوسا فيكون هو المطاوب

(3) p)

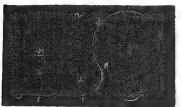
٨٤٠٠ طريقة اتصال قوس معادم (شكل ٢٧٩) بقوس آخر عر بانظة مادمة ب

الذال نصل نصف القطر م ا وعده على استقامته جهة ا ونصل أيضا من الى ب بالستقيم ا ب ونقيم على منتصفه خطا عوديا فيقطع امتداد نصف القطر في نقطة د شعلها حركزا ونصف



قطر مساو الى ٦٦ أنرسم قوسا فيكون هو المطاوب اتصاله بالقوس المعلوم

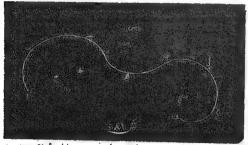
سائلد طريقة اتصال محيط دالوة معاوم م وخط مستقيم ١ س (شكل ٢٨٠) يقوس نصف قطره معاوم ب



اذلك نفرض نقطة على الخط المعاوم مثل ح ونقيم منهاعودا علميه ونطبق على هـذا العود سطول الخط ق وليكن ح د ثم نرمهمن نقطة د مستقيادوازيا الغط أ ب ونفرض نقطة على

المحيط مثل ل وفصل منها الى م بالمستقيم ل م وعده على استفامته جهة ل ونطبق عليه طول الخط ق وليكن ل ﴿ ثم نجعل نقطة م مركزا وبنصف قطر مساو الى م ﴿ نرسم قوسا فيقطع المستقيم الموازى في نقطة و نصل منها الى م بالمستقيم و م فيقطع المحيط في نقطة هـ ثم ننزل من نقطة و عمودا على أ ب ونجعلها مركزا وبنصف قطر مساو الى و هـ أو و أ نربم قوسا فيكون هو المطاوب

سن در طریقة رسم منعن مرکب من جلة أقواس ومار بحملة نقط معاومة ا



الله نصل الخطوط 1 ب ك س ح ك ح ك . . . . . . النج ثم نقيم على منصف الخط 1 سخط عود النفط الخط 1 سخط عود النفط الخط 1 سخط عود النفط النفط النفط من النفط النفط سخط النفط س م ونقد على استفامته حيثة م ونقيم على منتصف الخط س ح خطا عود النبقابل امتداد تصف القطر س م في المنفط النفط النفط س م كرا و بنصف قطر مساو الى 3 س ترسم قوسا كتوس ب ح وحكذا نجرى الممل الى أن تتصسل على المنفى المطاب

ساند طریقة رسم منحن مرکب من جلة أقواس تکون مماســــة بحلة خطوط متقاطعة مع بعضها ا س ک ب ح ک ح ی ک د ه (شکل ۲۸۲)

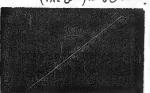


اذلك نسدة برسم منص بالند يكون ماسا الخطوط المصاومة بحيث يكون على حسب الهيئة المطاوبة تقريباكا هو مين في الشكل بالنقط ثم فصل بين نقط المماس و بعضم يخطوط مستقيمة بحيث يكون البعدد اس مساويا الى

ل و ل ح مساویا الى ح و ک و ع مساویا الى ع ه فیؤل الامر الى الطریقــة
 المتقدمة نحری العل عقیضاها فقدت مراکز المخینی الطاوب

ساماد طريقة وسم مستقيم مماس لمنعن أيا ما كان مثل ع (شكل ١٨٨٣)

لذلك رسم جالة فواطع موازية لبعضها مثل 11 ك ت من ك ح ح ك .... الخ ثم ننصف كلا منها بنقطسة مثل ه ك ك م ك ه ك ... الخ وقصل بينها مجفط فت مين نقطة التماس ه زيم منها مستقيما موازيا لاحد



لذلك زريم المهاس القريبي لهما وليكن أب ثمزيهم جاز قواطعلهذين المنعنيين موازية للماس أب ويحرى عليها العل كما فىالطريقة السابقة فتتعين نقطتاالتماس أو و وهو المطاوب

## ( في قوانين الاشكال الهندسية الكثيرة الاستعمال )



مساحة المثلث بواسطة معاومية قاعدته وارتفاعه  $= \frac{1}{1} < 3$   $= \frac{1}{1} < 3$   $= \frac{1}{1} < 3$ 

 $m=rac{1}{7} imes 0.00$  m=1 رجم مساحة المناث بواسطة معاومية أضلاعه الثلاثة

 $v = \sqrt{3(3-2)(3-2)}$   $\sigma = \sqrt{(3-2)(3-2)}$ 



داخلها  $q = w Y = w \times 7\%$  والمرسوم داخلها  $q = w Y = w \times 7\%$  والمرسوم ارتفاع المثلث المتساوى الاضلاع بواسطة معلومية ضامه  $3 = \frac{2}{3} Y \% 3 = 9 \times 77\%$  =  $400,7 \times 77\%$ 

ارتفاع المثلث المتساوى الاضلاع بواسطة معلومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها  $3=\frac{7}{12}$   $3=\omega \times 0$ 00 =001  $\times 0$ 01 =07 أنتفاع المثلث المتساوى الاضلاع بواسطة معلومية نصف قطر الدائرة المرسومة داخله  $3=\pi$   $\omega =0$ 0% لان  $\omega =\frac{\omega}{2}=\frac{0}{2}=0$ 0% مساحة المثلث المتساوى الاضلاع بواسطة معلومية ضاعه  $\omega =\frac{\omega}{2}$   $\pi =\sigma^2$   $\pi =\sigma^2$ 

مساحة المثلث المتساوى الاضلاع بواسطة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها  $m = \frac{n \cdot \theta_1}{2} \quad Y \quad m = 0$   $\times$   $997(1 \rightarrow 0)^3 \times 997(1 \rightarrow 0)^$ 

مساحة المربع واسطة معاومية ضلعه سم = ح = (١٥٧٥) = ١٢٠٠٣٥م مساحة المربع فواسطة معاومية نصف تمطر الدائرة المرسوم داخلها س = ٢ س٢

 $\gamma = (17,1) \times 7 = 07 \cdot (1)$ יט = (17,1) איז = 07

مساحة المستطيل واسطة معاومية قاعدته وارتفاعه س = و ك × 5 س = ۱٫۲۰ × ۱٫۰۰ = ۰۰٫۵م

مساحة متوازى الاضلاع بواسطة معاومة قاعدته وارتفاعه س $= \omega imes 2$ س = ٥٥,٦ × ٥,١ = ٥٧٨,٤٩٩

مساحة المعين ععلومية قطريه س  $= \frac{U \times U}{U} = \frac{V \times V \times V}{U} = 0$  مساحة المعين ععلومية قطريه س



مساحية المنصرف ععاومية أحدد أقطاره والارتفاعين النازلين من الزاويتين على القطر المذكور  $\frac{r_{10} \times \epsilon_{11}}{100} \times 1500 = \frac{r_{10} \times \epsilon_{11}}{100} \times 1500$ س = مروعام

مساحة شبه المعرف واسطةمعاومية قاعدته  $\frac{0.5 \cdot +7.5^{\circ}}{1} = 2 \times \frac{0.40^{\circ}}{1} \times \frac{0.5 \cdot +7.5^{\circ}}{1} = \frac{0.5 \cdot +0.5^{\circ}}{1} \times \frac{0.5 \cdot +0.5^{\circ}}{1} = \frac{0.5 \cdot +0.5^{\circ}}{1} =$ × מסנו = יסדר, דוץ

نصف قطر الدائرة المرسومة داخلها الخس المنظم بواسطة معلومية ضلعه س

س= × × ۱۵۸ر۰ = ۱۰٫۲۱ × ۱۵۸ر۰ = ۱۳۶۰۱۱ نصف قطرالدائرة المرسومة داخلالخمس المنتظم بواسطة معاومية نصف قطر الدائرة  $\Lambda_{\text{theorem 1}}$  المرسوم داخلها من  $\frac{4}{2}$   $\frac{4}{2$ مساحة الخس المنتظم واسطة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها



5, W X [ = 0 / 1+1. ) (U) = 0 س = (۱۰۶۲-۱۱) × ۱۱۰۷ = ۱۰۱۹ مراه رسم مساحة ألخس ألمتظم واسطة معاومية ضلعه 1345 X 2 = 0 11. + 10 7 5 = 0 X 1461 ~ = (01,71) ×74,1 = V·18,70777 ضلع المسدس المنتظم بواسطة معاومية نصيف قطر ألدا رة المرسوم داخلها ح = س = ١٥٥ نصف قطر الدائرة المرسومة داخل المسمدس المنتظم بواسطة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها أو بواسطة معاومية الضلع

w = " ( x = 1 / 7 = - 0,1 × 15/4, = 197,1 مساحة المسدس المنتظم بواسطة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها أوععاومية ضلعه س = = عا ٢ م أوم ال ٢ م (٥٠١) × ١٠٥١ = ٥٥٤٨,٥١١ مساحة المسدس المنتظم واسطة معاومية تصف قطر الدائرة المرسوم داخله 10, 1000 = 7, 171 × 1, 199 = 7, 171 × 171, = 001, 000 ضلع المثمن واسطة معاويمة نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها ح = س ٧ - ٧ -رد = س X ۱٫۰۷ = ۱٫۰۷ × ۲۷۰۰ = ۲۰۱۱،۱۱ مساحة المثمى المنتظم بواسطة معادمية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها 17,77,00 × 17.00 × 17,000 × 17,000 مساحة المثن المنظم واسطة معلومية ضاعه س = 7 ح (١ + ٢ ) = ح × 17163 = 012161 × 17163 = .757675 صلع المعشر بواسطة معاومية نصف قطرالدائرة المرسوم داخها = العيا (١٥٥٧) >,150 = >,117, = >,1 X X 15, = >729, -5 تصفقطر الدائرة المرسومة داخل المعشر بواسطة معاومية نصفقطر الدائرة المرسوم داخلیاس = يا ۱۰۲۱ و = س × ۱۰۹۰، = مرا × ۱۰۹۰ = مرا ۱۰۶۰ مساحة المعشر واسطة معاومية تصف قطر الدارة المرسوم داخلها ~= 00011,57 مساحة المشرواسطة معاومية ضلعه س = ي ع كر ١٠٠٥ ٥ س = م × ١٩٢,٧ = (٧٦٩,٠) × ١٩٢,٧=٥٦٥٦١٢,٢٦ ضلع ذى الاثنى عشر ضلعا المنتظم بواسطة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها 

مساحة ذى الأثي عشر بواسلة معاومية نصف قطر الدائرة المرسوم داخلها س = ٣ س = ٣ × (١٥٥) = ٦,٧٥ م مساحة ذى الاثن عشر بواسلة معاومية ضلعمه 7, 10 = 11,197 × (1,400) = 11,117 × (7 = (7) +7) / 7 = 0

مساحة أى مضلع منتظم بواسطة معاومية محيطه ا ونصف قطر الدائرة المرسومة داخلاس = م × ﷺ فلو فرض أن انتخس المذ كورضاعه = ١٢٥١٥ كاموة = ٣٣٥٨ فيصيحون محيطه = ٥ × ١٢٥١٥ = ٧٧٠. ٦ وحدثذ كون

 $r(ror, qro \cdot = \frac{h_1r_1}{r} \times r \cdot yo = \omega$ 

(قانون طول انفراد محيط أى دائرة) م = ٢ط س ط = ٢,١٤١٦ م = ط ن س رض المدف القطر م = ٢ × ١٥٥ × ١١٤١٦ ٢ = ٥٦٤٢٥ مساحة الدائرة س = ط س = ط ن

س = ۱۹۱۲ × (۱٫۵) = ۱۸۱ مرا) = ۱۸۱ مرا ( قانون طول انفراد أى قوس )

ل = طبع<u>ت</u> لو رَمزها لطول القوس كان رمزها لمة **م**ار الدرج و فرض أنه يساوى ٢٥ يكون و فرض أنه يساوى ٢٥ يكون

> ل = ۲۰۱۲، ۱۸۰۰ مردم ۱۸۰ مساحة القطاع س = طبع ش ۱۸۰ مساحة القطاع س = طبع ش ۱۳۰ مساحة القطاع س = طبع ش

 $\begin{array}{lll} w = 0.007, & \times \frac{0.1}{7} = 0.00 & \cdot 0.91 \\ & \times \frac{0.00}{7} & \cdot 0.00 \\ & \times \frac{0.00}{7} & \cdot 0.00 \\ & = 0.000 & \times 0.00 \\ & = 0.000 & \cdot 0.00 \\ & = 0.000 & \cdot 0.000 \\ & = 0.0$ 

70,07

مساحة السطح الخلق س = ط (س - س) س = ١١١١٦ ( (١٠٥)

 $-(0,0) = \{(0,0)\}$  = -(0,0) مساحة شبه المحرف الدائرى  $=\frac{d\Sigma}{r_1}$  (0,0)  $=\frac{d\Sigma}{r_1}$  (0,0)  $=\frac{d\Sigma}{r_1}$   $=\frac{d\Sigma}{r_1}$ 

## ( مساحة مضلع مركب من منصن )

لايجاد الساحة الحصورة بن المحنى ومسقطه على القطر ا ب هو أن نقسم المحنى الى أحزاء صعيرة تقرب من الخطوط على قدر الامكان وننزل منها أعدة على ا ب منله ل 6 ه ي 6 ك ه ي ي 6 ه ي ا

فينقسم حينئذ السطم الى أفسام عكن أخذ مساحتها باعتبارها أشياء منعرفة وعما أنه يصدعب هندسسيا ايجاد فياس مساحة محدودة بمنعن غيرمعين فهال فانونين تقريسان

...+ x 1 + + x 1 + + x 1 + + x 1 - x 1 - s - u 1 alma فاذارمن فامحرف ع لطول الخط ا س ك و لعددالاحزاه الموحودة عليه ك = س ح ك ٢ = ا ه ك ٢ = إ ه ك ي = ا د فتكون مساحة ا دو = ي  $+ r_{,1} + \frac{r_{,0}}{r} + \frac{r_{,1}}{r} + \frac{r_{,1}$ واذا كان المنعني مقفول فيعرى العمل عينه على النصف الثاني



قانون آخر

1(= + + + + + + + ) ×

 $v = \frac{71}{\Lambda t} \{ \cdot \circ_{1} r + \cdot \circ_{1} r \}$ س = ( ۱۲٫۸۰+٤٠,۰+۷,٤٠) × ٠,٦٦٦ = س

بحمد الله تم طبيع الجر الأول من كتاب (القواعد العلمة في الطرق الرسمية) يقسم أدى الملبعة الامرية " بيولاق مصر الحية فيأول ربيع الثاني سنة ١٣١٥ هجرمة على صاحبها أفشل الصلاة وأزكى الغسة

سفة

٣ مقدمة .. تعاديف أولية على آلات الرسم

إن الهندسة النفطيطية \_ تعاريف أولية \_ أنواع الخطوط \_ أوضاع الخطوط

. 1 الخطوط المتعامدة

١٣ في الخطوط المتوازية

وو في الزواما

12 في رسم الزوايا

17 في تقسيم الزواما

ور في المثلثات وأنواعها

۱۹ ای اعلیمات دانواد

. م في رسم المثلثات

٢٥ في الاشكال الرباعية وكيفية رمعها

٧٦ في المستطيل

78 في متوازى الاصلاع

وع في المعن

٣. في المنصرف

٣١ في شبه المعرف

۳۳ فی الدوائر وماشعلق بها .

٣٦ كيفية رسم عماس لحيط الدائرة

٣٤ في تقسيم ألخطوط

٨٤ في رسم ألاشكال كثيرة الاضلاع المنتظمة

٥٦. في رسم المضلعات المنتظمة داخل وغارج محيطات الدوائر

٦٥ في تقسيم محيط الدائرة

٨٦ في رسم الاشكال المنشامة

٧٢ في تقسيم الاشكال وتكافئها

Ap في اتصال الطموط

١٠٧ في قوانين الاشكال الهندسية الكثيرة الاستعمال

